

3100097008606

**PERENCANAAN DAN PEMBUATAN SISTEM  
PROTEKSI DAN PENCATAT PEMAKAI TELEPON  
MENGUNAKAN MPF-PLUS I DAN PROM/EPROM  
SEBAGAI PASWORD CARD**

PERPUSTAKAAN	
ITB	
Tgl. Pinjam	4 SEP 1995
Terdapat	H
No. Angkutan	5213



RSE

621 385

Svt

p-1

1995

Disusun oleh :

**SUPOMO****NRP. 2902201614**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
1995**

**PERENCANAAN DAN PEMBUATAN SISTEM  
PROTEKSI DAN PENCATAT PEMAKAI TELEPON  
MENGUNAKAN MPF-PLUS I DAN PROM/EPROM  
SEBAGAI PASSWORD CARD**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan**

**Untuk Memperoleh Gelar**

**Sarjana Teknik Elektro**

**P a d a**

**Bidang Studi Teknik Telekomunikasi**

**Jurusan Teknik Elektro**

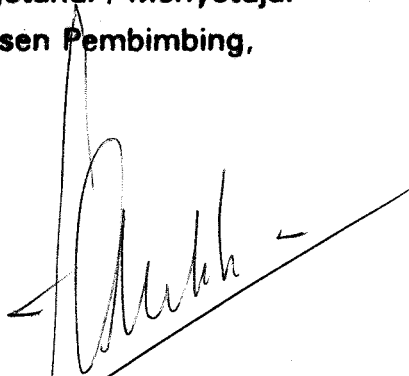
**Fakultas Teknologi Industri**

**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**S u r a b a y a**

**Mengetahui / Menyetujui**

**Dosen Pembimbing,**



**Ir. YANTO SURYADHANA**

**NIP. 130 520 750**

**S U R A B A Y A**

**MARET, 1995**

## ABSTRAK

---

Alat proteksi dan pencatat pemakaian telepon adalah alat untuk memproteksi pemakaian pesawat telepon agar tidak dapat dipergunakan secara bebas dan alat ini dapat menyimpan nomor tujuan serta waktu awal pemakaian.

Disetiap instansi pemerintah maupun swasta, jika tersedia pesawat telepon yang tidak terpasang alat proteksi, sering dipergunakan untuk keperluan kepentingan pribadi oleh karyawannya, jika hal ini sering dilakukan akan menyebabkan terjadi pemborosan pemakaian pulsa telepon.

Tugas akhir ini merencanakan dan membuat sistem proteksi dan pencatat pemakaian telepon dengan menggunakan mikroprsesor MPF-PLUS I sebagai pengontrol dan PROM/EPROM sebagai kartu bersandi. Sehingga dengan alat ini dapat dilakukan tindakan secara preventip untuk menghindari terjadinya pemborosan pemakaian pulsa telepon.

Peralatan yang dibuat ini dipakai untuk pesawat telepon jenis tone. Data waktu yang disimpan yaitu waktu awal pemakaian pesawat telepon. Dan setiap alat dapat digunakan untuk 16 kartu bersandi dengan masing-masing kartu memilik maksimum 12 kode sandi yang terdiri dari angka 0 sampai 9.

## KATA PENGANTAR

---

Dengan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat dan rahmatNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul :

### PERENCANAAN DAN PEMBUATAN SISTEM PROTEKSI DAN PENCATAT PEMAKAIAN TELEPON MENGGUNAKAN MPF-PLUS I DAN PROM/EPROM SEBAGAI PASSWORD CARD

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh untuk meraih gelar kesarjanaan di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Dalam mengerjakan Tugas Akhir ini penulis mendapat banyak bantuan dan bimbingan baik moril maupun materiil dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih khusus kepada :

- \* Bapak Ir. Yanto Suryadharna, selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
- \* Bapak Ir. M. Aries Purnomo, selaku Koordinator Bidang Studi Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro, FTI-ITS, yang telah memberikan persetujuan dan motivasi dalam melaksanakan

Tugas Akhir ini.

- \* Bapak DR. Ir. Moch Salehudin, M.Eng.Sc, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, FTI-ITS, yang telah memberikan persetujuan untuk melaksanakan Tugas Akhir ini.
- \* Bapak Ir. Adi Suryanto, selaku dosen wali yang telah banyak memberikan pengarahan dan motivasi, sehingga terselesainya Tugas Akhir ini.
- \* Isteri dan anakku yang selalu memberikan semangat dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
- \* Ayah dan ibu serta saudara-saudaraku yang selalu memberikan semangat dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
- \* Seluruh staf pengajar dan administrasi Jurusan Teknik Elektro, FTI-ITS, yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- \* Seluruh rekan-rekan, yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini mempunyai manfaat bagi masyarakat negeri tercinta ini.

Surabaya,

1995

Penulis

# D A F T A R   I S I

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
ABSTRAK .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
 BAB I            PENDAHULUAN .....	 1
I.1        LATAR BELAKANG .....	1
I.2        PERMASALAHAN .....	1
I.3        PEMBATAKAN MASALAH .....	2
I.4        TUJUAN .....	2
I.5        METODOLOGI .....	3
I.6        SISTIMATIKA .....	4
I.7        RELEVANSI .....	5
 BAB II        TEORI PENUNJANG .....	 6
II.1       TELEPON ELEKTRONIK .....	6
II.1.1 SWITCHHOOK .....	6
II.1.2 SINYAL PANGGILAN .....	7
II.1.3 ANTI TINKLE DAN SPEECH MUTE .....	8
II.1.4 PULSA TONE .....	11
II.1.5 TRANSMITTER .....	16
II.1.6 PENERIMA .....	21

II.1.7	BEL ELEKTROMEKANIK .....	22
II.1.8	HUBUNGAN TELEPON DENGAN SENTRAL .....	26
II.1.9	KONDISI SISTEM OPERASI .....	28
II.2	MIKROKOMPUTER MPF-PLUS I .....	29
II.2.1	ORGANISASI MEMORY MPF-PLUS I .....	30
II.2.2	MIKROPROSESOR Z-80 .....	30
II.2.3	FUNGSI PIN PADA Z-80 .....	30
II.2.4	CPU TIMING Z-80 .....	34
II.2.5	SISTEM INTERUPSI PADA Z-80 .....	36
II.3	PROGRAMABLE PERIPHERAL INTERFACE 8255....	37
II.3.1	KONFIGURASI PIN .....	37
II.3.2	FORMAT KONTROL REGISTER .....	38
II.4	MONOSTABLE MULTIVIBRATOR .....	40
BAB III	PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT .....	44
III.1	UMUM .....	44
III.2	PERENCANAAN PERANGKAT KERAS .....	44
III.2.1	BLOK INTERFACE .....	45
III.2.1.1	RANGKAIAN DETEKSI SINYAL PANGGIL .....	45
III.2.1.2	RANGKAIAN DETEKSI HANDSET .....	47
III.2.1.3	RANGKAIAN DETEKSI KARTU SANDI .....	47
III.2.1.4	RANGKAIAN PEMUTUS HUBUNGAN SALURAN ...	47
III.2.2	BLOK TELEPON .....	48
III.2.3	BLOK KARTU SANDI .....	48
III.2.3.1	PROM/EPROM .....	48
III.2.3.2	SAKLAR 4 DIP .....	49
III.2.3.3	LED INDIKATOR .....	50

III.2.4	BLOK GENERATOR PULSA .....	50
III.2.5	BLOK RAM PENYIMPAN .....	52
III.2.5.1	RAM .....	53
III.2.5.2	RANGKAIAN DEKODER ALAMAT .....	54
III.2.5.3	RANGKAIAN CATU CADANGAN .....	54
III.3	PERENCANAAN PERANGKAT LUNAK .....	54
III.3.1	PROGRAM UTAMA .....	55
III.3.2	SUBPROGRAM HUBUNGAN DIPANGGIL .....	56
III.3.3	SUBPROGRAM HUBUNGAN MEMANGGIL .....	57
BAB IV	KALIBRASI DAN PENGUJIAN .....	63
IV.1	KALIBRASI .....	63
IV.2	PENGUJIAN .....	64
BAB V	PENUTUP .....	67
V.1	KESIMPULAN .....	67
V.2	SARAN .....	67
DAFTAR PUSTAKA .....		69
LAMPIRAN .....		70
LISTING PROGRAM		
USULAN TUGAS AKHIR		
RIWAYAT HIDUP		



# D A F T A R   G A M B A R

GAMBAR	Halaman
2.1    DIAGRAM BLOK TELEPON .....	7
2.2    RANGKAIAN DIAL .....	9
2.3    RANGKAIAN ANTI TINKLE .....	10
2.4    KELOMPOK FREKUENSI TOMBOL TEKAN.....	12
2.5    RANGKAIAN DTMF .....	13
2.6    TRANSMITTER TELEPON .....	18
2.7    MIKROPON ELEKTROMAGNETIK.....	20
2.8    MIKROPON ELEKTRET.....	20
2.9    RANGKAIAN STANDARD RECEIVER .....	23
2.10   RANGKAIAN RINGER .....	24
2.11   RANGKAIAN SISTEM PULSA RINGER .....	25
2.12   HUBUNGAN SENTRAL DENGAN PELANGGAN .....	27
2.13   ORGANISASI MEMORY MPF-PLUS I .....	31
2.14   KONFIGURASI PIN Z-80 .....	33
2.15   STANDARD PEWAKTU Z-80 .....	35
2.16   KONFIGURASI PIN 8255 .....	37
2.17   FORMAT KONTROL REGISTER 8255 .....	39
2.18   SIMBOL MONOSTABLE 74123 .....	40
2.19   PULSA OUTPUT MONOSTABLE .....	42
 3.1    DIAGRAM PROTEKSI DAN PENCATAT TELEPON ..	 45
3.2    RANGKAIAN DETEKSI .....	46
3.3    DIAGRAM RANGKAIAN KARTU SANDI .....	49
3.4    RANGKAIAN GENERATOR PULSA DAN BENTUK GELOMBANG OUTPUT.....	 51

# GAMBAR

# Halaman

3.5	DIAGRAM BLOK RANGKAIAN PENYIMPAN .....	52
3.6	RANGKAIAN DEKODER 74LS138 .....	54
3.7	DIAGRAM ALIR PROGRAM UTAMA .....	59
3.8	DIAGRAM ALIR HUBUNGAN PANGGIL .....	60
3.9	DIAGRAM ALIR HUBUNGAN MEMANGGIL .....	61
3.10	DIAGRAM ALIR PEMBACAAN DATA .....	62
4.1	BENTUK PULSA OUTPUT .....	64
4.2	PENGUKURAN IMPEDANSI ALAT .....	65

## DAFTAR TABEL

### TABEL

### Halaman

2.1	PARAMETER PESAWAT TELEPON .....	29
2.2	PEMAKAIAN PPI 8255 .....	38

# B A B I

## P E N D A H U L U A N

---

### I.1 LATAR BELAKANG

Seiring pesatnya pembangunan khususnya dibidang telekomunikasi, kebutuhan akan saluran telepon sebagai alat komunikasi antar instansi pemerintah maupun swasta semakin diperlukan.

Titik tolak dari masalah kebutuhan saluran telepon tersebut faktor jumlah pemakaian pulsa telepon perlu diperhatikan.

Disetiap instansi pemerintah maupun swasta, jika tersedia pesawat telepon yang tidak terpasang alat proteksi, sering dipergunakan untuk keperluan kepentingan pribadi oleh karyawannya, jika hal ini sering dilakukan akan menyebabkan terjadi pemborosan pemakaian pulsa telepon.

### I.2 PERMASALAHAN

Dari masalah tersebut di atas, maka perlu adanya suatu alat yang dapat memproteksi dan mencatat setiap pemakaian pesawat telepon.

Untuk memproteksi dan mencatat setiap pemakaian pesawat telepon dapat dengan cara:

- \* Memberi kartu bersandi bagi karyawan yang diijinkan untuk memakai pesawat telepon.
- \* Nomor tujuan setiap pemakaian dicatat.
- \* Waktu awal pemakaian dicatat.
- \* Waktu pemakaian dibatasi.

Dengan menggunakan mikroprosesor Z-80 yang ada di MPF-PLUS I dapat dibuat suatu sistem proteksi dan pencatat pemakaian pesawat telepon dengan menggunakan kode sandi yang disimpan pada PROM/EPROM dan PROM/EPROM sebagai kartu sandi (password card).

### I.3 PEMBATASAN MASALAH

Untuk dapat melakukan proteksi dan mencatat pemakaian pesawat telepon, maka pada tugas akhir akan direncanakan suatu peralatan yang dapat memproteksi, mencatat nomor tujuan dan meyimpan, mencatat dan menyimpan waktu awal pemakaian dengan kartu bersandi.

Untuk melihat data-data yang dicatat tersebut, yaitu dicetak memakai printer EPSON LX-800.

### I.4 TUJUAN

Tujuan dari tugas akhir ini berupa perencanaan dan pembuatan sistem proteksi dan pencatat pemakaian

pesawat telepon dengan menggunakan MPF-PLUS I dan PROM/EPROM sebagai kartu bersandi.

## I.5 METODOLOGI

Langkah awal dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah studi literatur untuk mempelajari teori umum tentang pesawat telepon.

Mempelajari dan merencanakan dengan pendekatan perangkat keras dan lunak pada sistem mikroprosesor agar diperoleh suatu hasil yang optimal dan efisien.

Pendekatan secara perangkat keras yaitu mempelajari tentang mikroprosesor Z-80 dan komponen pendukungnya, pendekatan secara perangkat lunak yaitu untuk menggunakan fasilitas-fasilitas subprogram yang telah disediakan pada MPF-PLUS I tersebut.

Setelah selesai perencanaan secara garis besar dilanjutkan dengan pembuatan perangkat keras dan perangkat lunak sesuai dengan perencanaan secara keseluruhan. Kemudian dilakukan uji coba peralatan agar sesuai dengan cara kerja yang diinginkan.

Menyimpulkan dari hasil perancangan dan pembuatan alat sesuai dari hasil pengujian.

Terakhir melakukan penyusunan naskah tugas akhir dengan sistematika seperti yang diuraikan pada bab I.6.

## I.6 SISTIMATIKA

Sistimatika pembahasan pada penyusunan Tugas Akhir ini dibagi dalam beberapa bagian, yaitu :

- \* BAB I : Pendahuluan, pada bab ini membahas tentang latar belakang, permasalahan, pembatasan permasalahan, tujuan, metodologi, sistimatika, pembahasan dan relevansi.
- \* BAB II : Teori penunjang, pada bab ini membahas tentang teori umum pesawat telepon, mikroprosessor MPF-PLUS I, interface PPI8255, monostble multivibrator.
- \* BAB III: Perencanaan, pada bab ini membahas tentang perencanaan yang di bagi dalam dua bagian, yaitu perencanaan perangkat keras dan perencanaan perangkat lunak.
- \* BAB IV : Kalibrasi dan pengujian, pada bab ini membahas tentang cara mengkalibrasi alat dan melakukan pengukuran untuk melihat hasil kalibrasi. Dan melakukan pengukuran impedansi dari alat.
- \* BAB V : Penutup, pada bab ini berisi kesimpulan dari perencanaan dan pembuatan alat serta saran-saran untuk alat yang dibuat dan pengembangan lebih lanjut.

## I.7 RELEVANSI

Dari pembuatan Tugas Akhir ini diharapkan dapat dijadikan prototipe peralatan proteksi dan pencatat pemakaian pesawat telepon.



## BAB II TEORI PENUNJANG

---

### II.1 TELEPON ELEKTRONIK

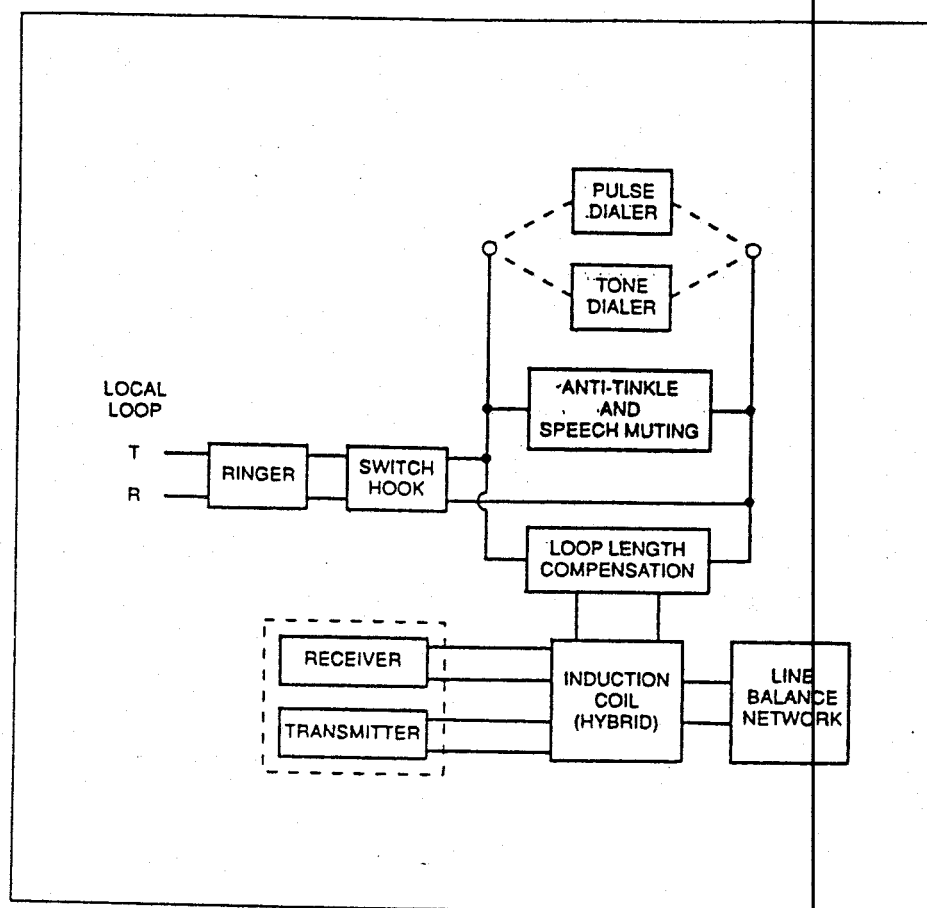
#### II.1.1 SWITCHHOOK

##### A On - Hook

Gambar 2.1 menunjukkan diagram blok pesawat telepon secara umum. Terlihat pada gambar rangkaian ringer pada keadaan on-hook terhubung langsung terhadap line telepon yang gunanya untuk menerima sinyal incoming dari sentral. Dalam keadaan pesawat telepon on-hook rangkaian lainnya tidak terhubung dengan line. Dan tidak ada arus DC yang mengalir karena hubungan antara rangkaian ringger dengan line terdapat kapasitor yang berfungsi untuk menahan arus DC.

##### B. Off - Hook

Pesawat telepon dikatakan off-hook bila handset pesawat telepon diangkat untuk membuat suatu panggilan, switchhook S1 dan S2 masing-masing dalam keadaan on seperti yang terlihat pada gambar 2.2a. Maka mengalirlah arus dari sentral telepon ke pesawat telepon. Ketika besarnya arus yang mengalir cukup untuk menggerakkan relay pada sentral, yang tujuannya untuk menandakan telepon subscriber dalam keadaan off-hook. Dalam keadaan ini maka dial-tone generator terhubung dengan line untuk membuat sinyal panggilan.



Gambar 2.1<sup>1)</sup>  
Diagram Blok Telepon

### II.1.2 SINYAL PANGGILAN

Sinyal panggilan biasanya menggunakan sinyal pulsa dengan menggunakan sistem putar yang mempunyai sepuluh lubang, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.2.a. Pada sistem ini sinyal panggilan dibangkitkan dengan cara menghubungkan singkat line, yang banyaknya hubungan singkat ini tergantung dari nomor yang diputar, seperti yang terlihat pada gambar 2.3.b.

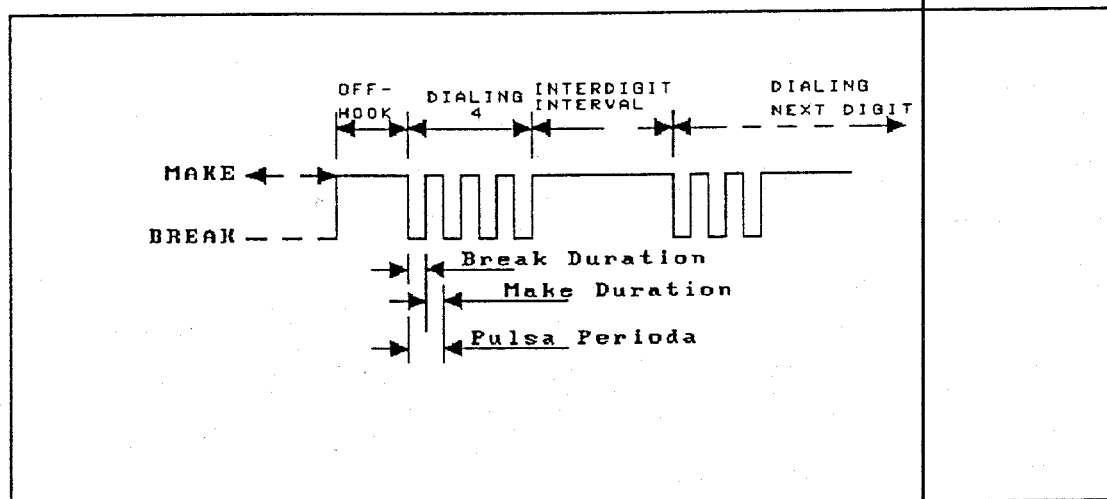
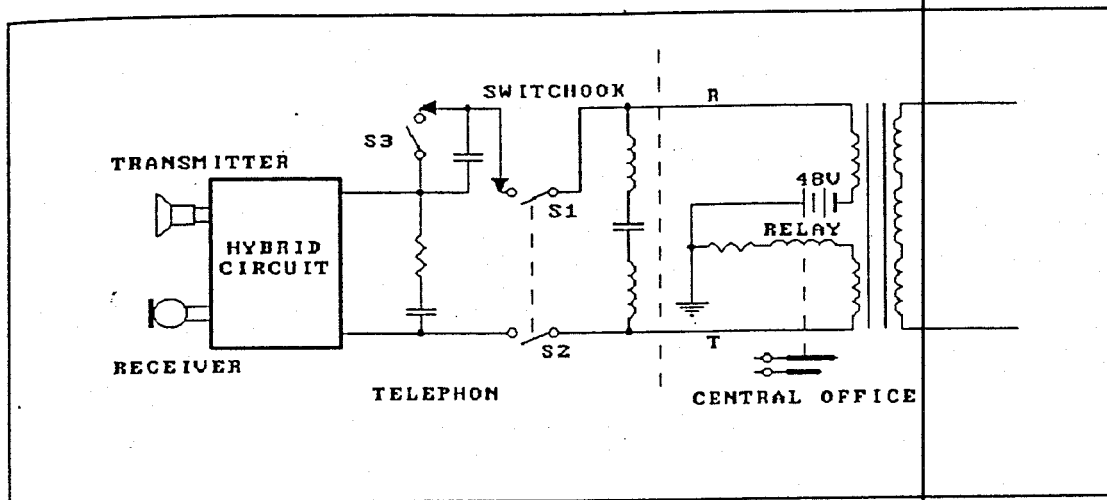
<sup>1)</sup> Stephen J. Bigelow, UNDERSTANDING TELEPHONE  
Indiana, Sams, 1991, hal 46

#### A Lamanya Pulsa Sinyal Panggil

Pada dasarnya pulsa sinyal bekerja secara sistem hubungan elektromekanik. Gambar 2.2.b menunjukkan lamanya pulsa sinyal dalam suatu panggilan. Satu interval rangkaian terbuka dan tertutup disebut satu periode pulsa sinyal, normalnya selama 100 mdetik, dan ini menunjukkan rata-rata pulsa sinyal sebesar 10 pulsa per detik. Satu pulsa sinyal terdiri dari satu periode bila, rangkaian satu kali dalam keadaan rangkaian terbuka dan satu kali dalam keadaan tertutup. Besarnya harga nominal untuk pulsa kosong atau pada rangkaian tertutup sebesar 60 mili detik dan untuk pulsa pada rangkaian terbuka sebesar 40 mili detik, ini yang disebut 60 persen break ratio. Break ratio ini biasanya sebesar 67 persen.

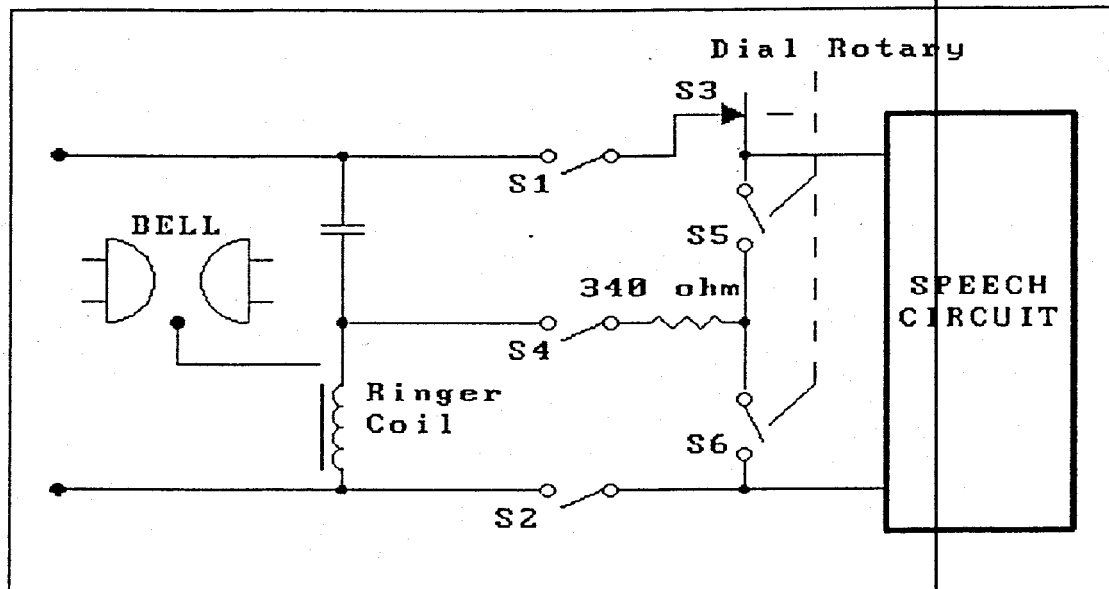
#### II.1.3 ANTI TINKLE DAN SPEECH MUTE

Pada saat awal terjadinya pulsa sinyal maka akan timbul bunga api yang disebabkan terhubung singkatnya tegangan tinggi pada line. Karena itu bunga api yang dihasilkan ini akan dapat membunyikan bel yang tidak diinginkan pada saat pulsa sinyal dibangkitkan, dan untuk menghilangkan efek ini maka dibuatlah suatu rangkaian anti tinkle.



Gambar 2.2<sup>2)</sup>  
 a. Rangkaian Dial  
 b. Waktu Pulsa Dial

<sup>2)</sup> ibid, hal 49



Gambar 2.3<sup>3)</sup>  
Rangkaian Anti Tinkle dan Muting

Rangkaian anti tinkle ini biasanya sering dikombinasikan dengan rangkaian speech mute, seperti yang terlihat pada gambar 2.3. Saklar S5 dan S6 dalam kondisi tertutup pada saat saklar rotari diputar, dan akan kembali terbuka bila saklar rotari telah berhenti berputar. Pada saat saklar S5 dan S6 tertutup maka akan

<sup>3)</sup> ibid. hal 51

menimbulkan bunyi pada bel yang tidak diinginkan. Pemasangan kapasitor pada rangkaian ini bertujuan untuk menahan arus DC masuk ke bell, juga untuk menghilangkan bunga api yang terjadi pada saat terjadi pulsa panggil.

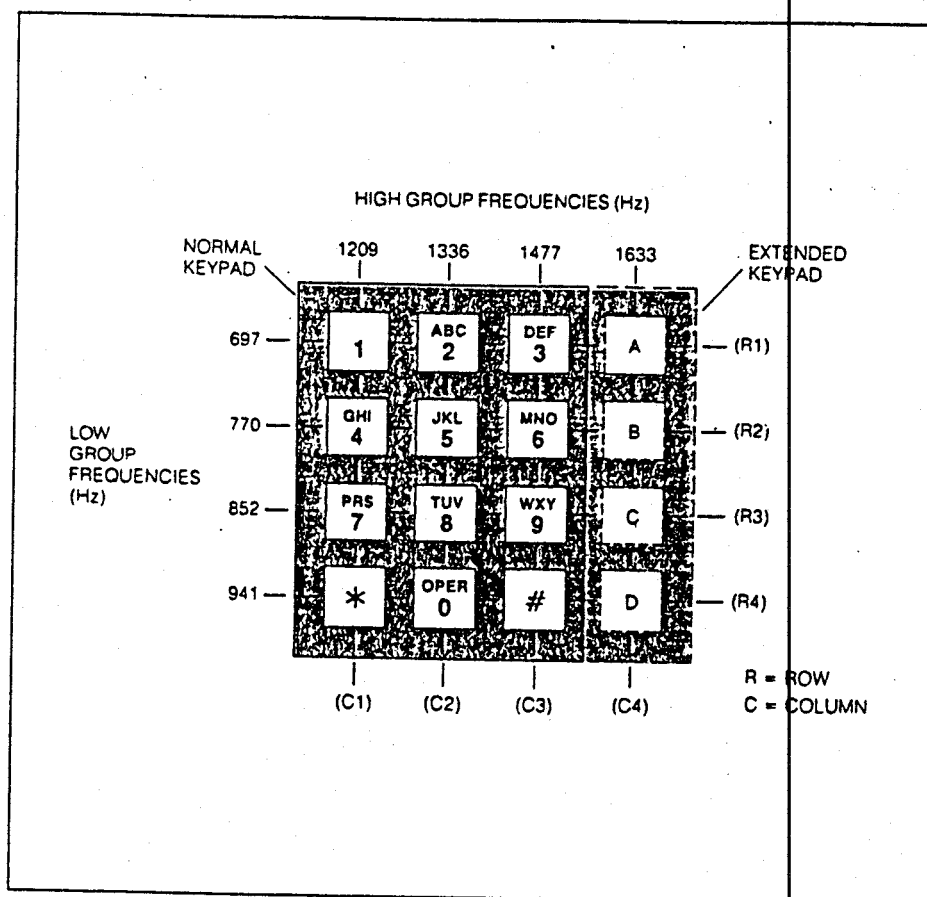
#### II.1.4 PULSA TONE

Untuk sekarang ini kebanyakan pesawat telepon menggunakan pulsa panggil dengan sistem Dual Tone Multi Frequency (DTMF), Seperti yang terlihat pada gambar 2.4.

Kelompok frekuensi tombol tekan Untuk menghasilkan pulsa panggil tidak memakai sistem rotari tetapi dengan sistem tone. Dengan tombol dimana melambangkan nomor 0 sampai 9, lambang \*, lambang #, serta empat lambang lagi dipergunakan untuk keperluan khusus. Pada sistem DTMF frekuensi dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu kelompok tone frekuensi tinggi untuk kolom dan kelompok tone frekuensi rendah untuk baris, seperti pada gambar 2.4. Penekanan satu buah tombol akan menyebabkan pesawat telepon menghasilkan dua buah sinyal tone suara untuk baris dan tone frekuensi tinggi untuk kolom. Sebagai contoh jika kita menekan angka 8 maka akan menghasilkan frekuensi tone sebesar 852 Hz dan 1336 Hz. Dengan menggunakan metoda ini didapat 16 macam kombinasi hanya dengan 7 macam frekuensi.

Besarnya frekuensi tone ini mempunyai standard

internasional toleransi yang masih diijinkan, yaitu sebesar 1,5 % untuk tone yang dikirim dan 2 % untuk tone yang diterima.

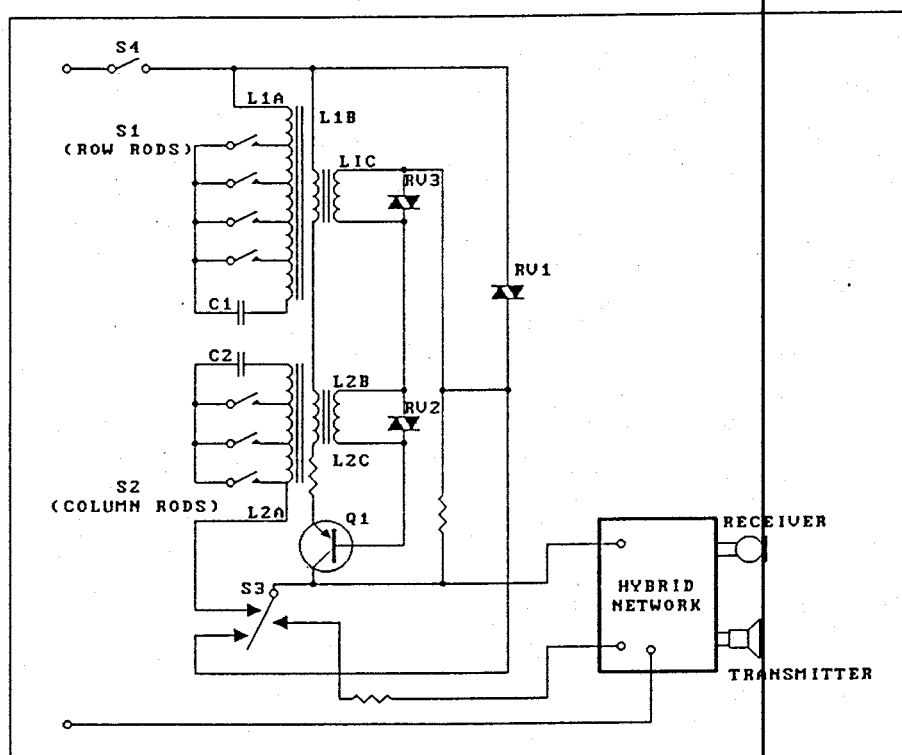


Gambar 2.4<sup>4)</sup>  
Kelompok Frekuensi Tombol Tekan

<sup>4)</sup> ibid, hal 52

### A. Pembangkit Tone

Gambar 2.5 menunjukkan rangkaian Dual Tone Multi Frequency (DTMF) secara umum, dimana saklar S1, S2 dan S3 tidak dalam kondisi aktif. Bila dalam keadaan off-hok maka akan mengalir arus pada RV1, L1A, L2A, transistor T1 off, kapasitor C1, C2 tidak terhubung karena S1 dan S2 dalam keadaan terbuka.



Gambar 2.5<sup>5)</sup>  
Rangkaian DTMF

<sup>5)</sup> ibid, hal 53



Ketika salah satu tombol ditekan maka S1 dan S2 kontak, dan terjadi hubungan antara C1 dengan L1A dan C2 dengan L2A. Dan ini akan menghasilkan sebuah rangkaian resonansi antara (L1A - C1) yang membangkitkan kelompok tone frekuensi rendah dan (L2A - C2) yang membangkitkan kelompok tone frekuensi tinggi.

#### B. Perbandingan Waktu

Dengan menggunakan DTMF untuk membuat sinyal panggil akan lebih cepat dan praktis. DTMF membutuhkan waktu hanya 50 mili detik dengan lamanya antara digit sekitar 50 mili detik, karena itu waktu total pengiriman antara digit sekitar 100 mili detik.

Hal ini akan terlihat jelas perbedaannya bila dibandingkan dengan telepon sistem rotari. Sebagai contoh jika kita membuat sinyal panggil dengan nomor 555-555-5555, Maka waktu yang dibutuhkan bila memakai telepon sistem rotari adalah :

$$\begin{aligned} Tw &= (5 \text{ pulsa/digit} \times 100 \text{ ms/pulsa} \times 10 \text{ digit}) \\ &\quad (\text{interval antar digit} \times (\text{banyak digit} - 1)) \\ &= 5 \text{ detik} + 6,3 \text{ detik} \\ &= 11,3 \text{ detik} \end{aligned}$$

dan jika memakai telepon sistem DTMF adalah :

$$\begin{aligned} Tw &= \text{banyaknya digit} \times 100 \text{ ms/digit} \\ &= 10 \times 100 \text{ ms} \\ &= 1 \text{ detik} \end{aligned}$$

### C. Pembangkit DTMF ke Line

Ada beberapa hal pokok yang diperlukan diperhatikan agar pembangkit DTMF dapat dihubungkan keline telepon, yaitu :

1. Besarnya tegangan DC dan arus yang mengalir harus dipertahankan ( tidak boleh berubah ) sepanjang line.
2. Besarnya amplitudo dan distorsi tone yang dihasilkan harus sesuai dengan karakteristik yang telah ditentukan ditentukan.
3. Impedansi pembangkit DTMF harus sama dengan impedansi line.

### D. Catu Daya

Terdapat dua macam kondisi pada saat pencatuan rangkaian DTMF yang di catu dari line, yaitu Long loop dan Short loop.

Long loop akan mengurangi arus yang mengalir pada tegangan DC yang dibutuhkan pada rangkaian pesawat telepon, sedangkan pada pembangkit DTMF pesawat telepon membutuhkan tegangan DC paling rendah 3 Volt.

Tegangan minimum yang dibutuhkan untuk membangkitkan DTMF ( $V_{DC_{min}}$ ) dijumlahkan dengan tegangan puncak tone ( $V_{pk} + V_{H_{pk}}$ ), ditambah tegangan regulator ( $V_{Reg}$ ), ditambah tegangan drop pada regulator ( $V_{be} + V_{cesat}$ ), yaitu :

$$\begin{aligned}
 V_{DC_{min}} &= (V_{pk} + V_{H_{pk}}) + V_{Reg} + V_{be} + V_{cesat} \\
 &= 1,24 \text{ V} + 3 \text{ V} + 1,2 \text{ V} \dots\dots\dots(1)
 \end{aligned}$$

$$= 5,44 \text{ V}$$

Short loop dibutuhkan pada telepon untuk menahan mengalirnya arus yang besar dan menahan tegangan DC yang tinggi, ini jika pada sentral telepon tidak terdapat rangkaian pembatas arus dan tegangan.

#### E. Keuntungan DTMF

Bila dibandingkan dengan pesawat telepon yang masih menggunakan istem rotari dalam menentukan pulsa panggilan, maka keuntungan pesawat telepon yang menggunakan DTMF dalam memilih pulsa panggil adalah :

1. Berkurangnya waktu panggil.
2. Memakai semuanya komponen elektronik.
3. Dapat dipakai sebagai signalling setelah pesawat tersambung.
4. Berkurangnya ukuran dari pada rangkaian keseluruhan.
5. Kompatible dengan rangkaian elektronika lainnya.

### II.1.5 TRANSMITTER

#### A. Kontruksi Dan Cara Kerja

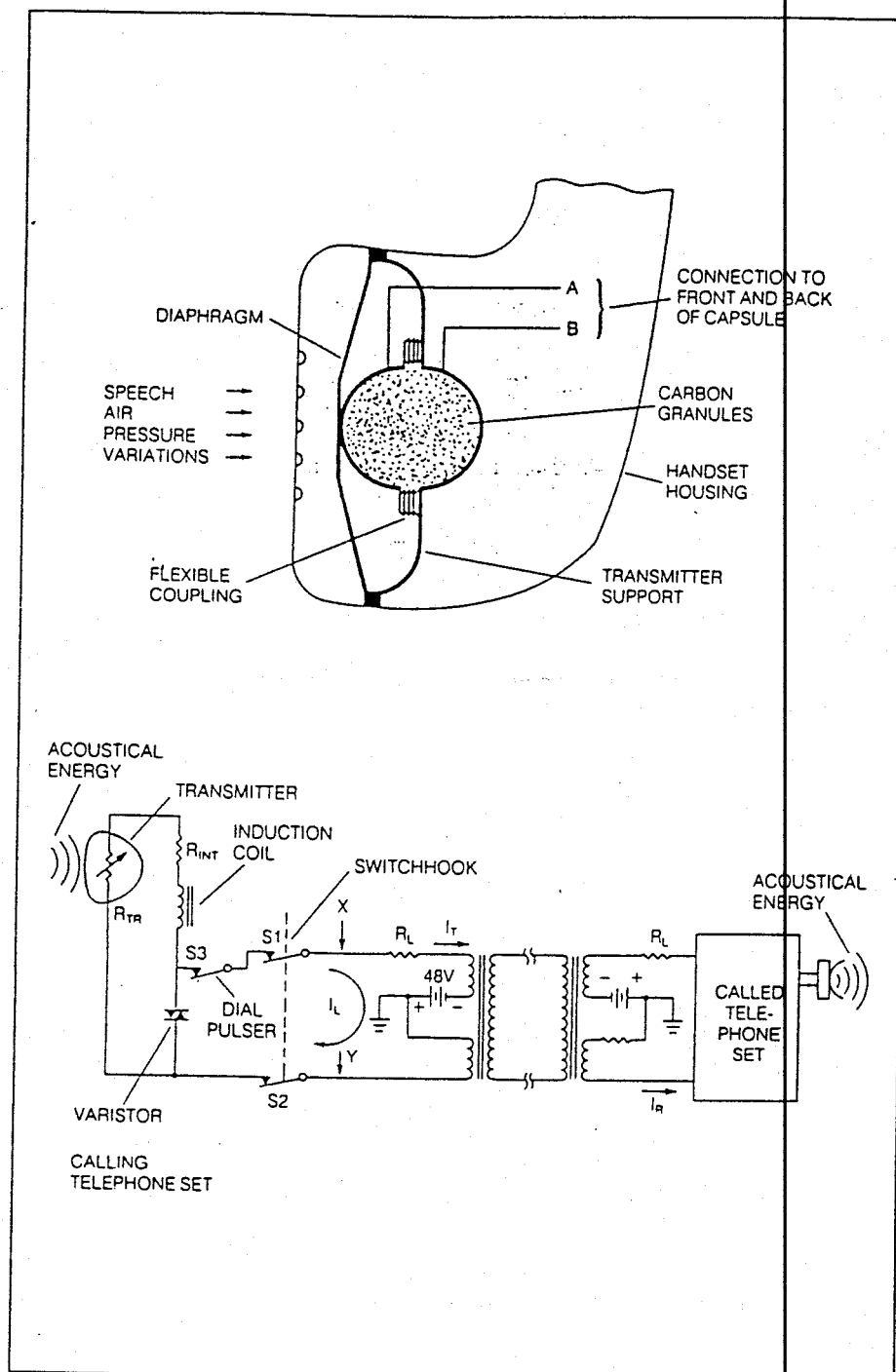
Seperti yang terlihat pada gambar 2.6, sebuah transmitter berbentuk seperti kapsul yang berisi ribuan karbon. Bagian depan dan belakang terbuat dari konduktor metal yang diberi isolasi antara satu sama lainnya. Satu sisi dari transmitter ini digunakan

sebagai penyanggah terhadap handset telepon sedangkan satu sisi lainnya untuk menerima respon getaran yang berasal dari sinyal pembicaraan. Bila getaran yang diterima kapsul ini besar sehingga dapat mendorong karbon didalamnya, maka resistansi antara kapsul akan bervariasi tergantung dari variasi resistansi pada kapsul tersebut, sehingga terjadi perubahan bentuk dari pada sinyal transmisi. Walaupun banyak konstruksi lainnya namun pada garis besarnya prinsip kerjanya sama.

**B. Mikropon Digunakan sebagai Transmitter**

Mikropon dapat didefinisikan sebagai electro acoustic transducers, dimana terjadi perubahan tekanan yang disebabkan bentuk gelombang suara yang masuk, menyebabkan terjadinya perubahan arus atau tegangan. Ada dua macam mikropon yang sering dipakai untuk pesawat telepon, yaitu :

1. Elektrodinamik mikropon Seperti yang terlihat pada gambar 2.7. Mikropon elektrodinamik mempunyai diagfrahma, lilitan dan magnetik permanen. Gelombang suara yang masuk akan mengetarkan diagfrahma akibat lilitan bergerak. Bergeraknya lilitan ini menyebabkan terjadinya perubahan medan magnetik pada kawat, sehingga sinyal suara dirubah menjadi arus listrik.



Gambar 2.6<sup>6)</sup>  
Transmitter Telepon

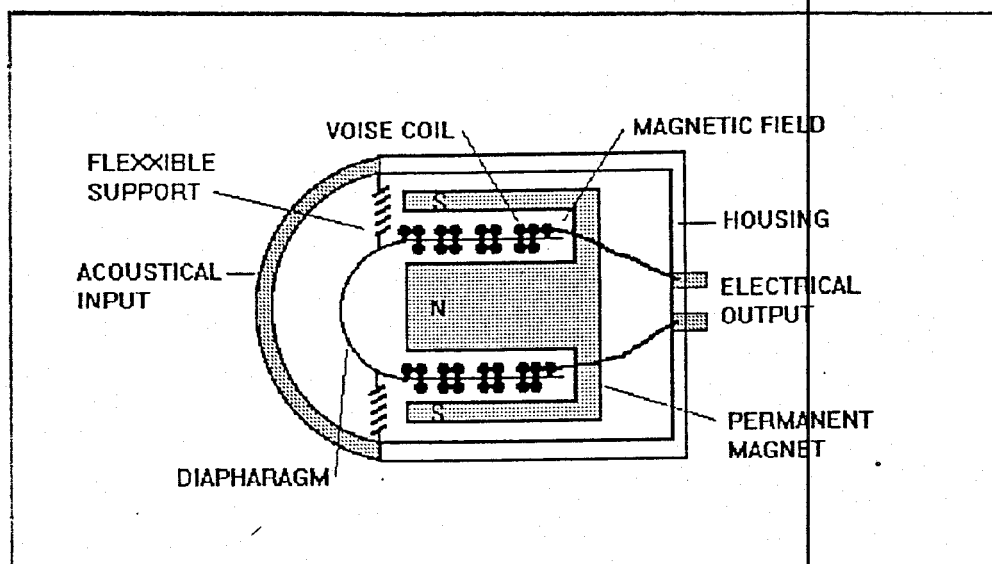
<sup>6)</sup> ibid, hal 56

## 2. Elektret Mikropon

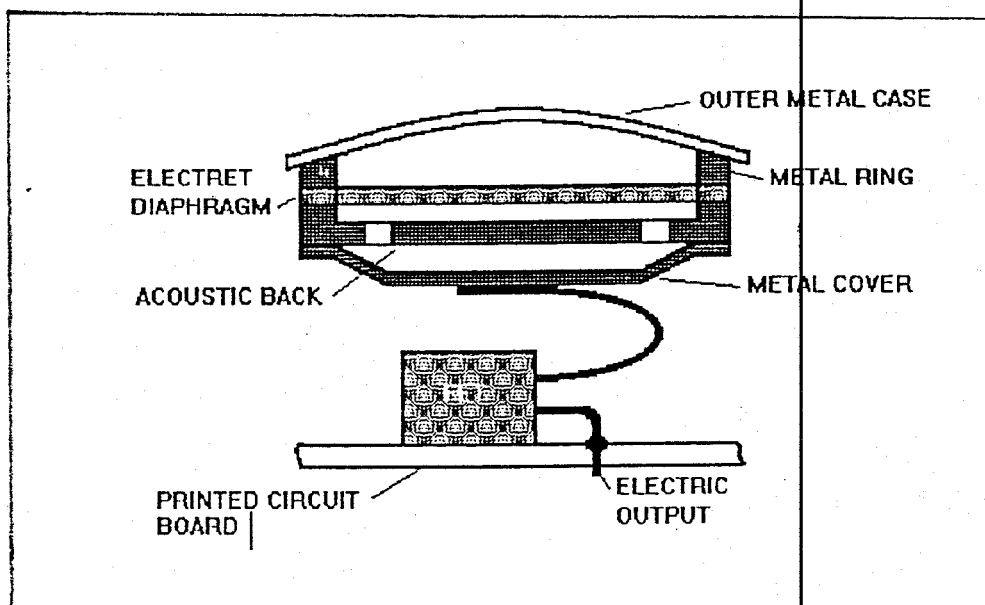
Mikropon elektret ini baru ditemukan beberapa tahun yang lalu, bentuknya seperti terlihat pada gambar 2.8. Mikropon ini lebih praktis bila dipakai sebagai telepon set, karena selain bentuknya yang lebih kecil membutuhkan magnet permanen. Hubungan antara tegangan (V), kapasitor (C), dan pengisian muatan (Q), adalah :

$$V = Q/C \dots\dots\dots(2)$$

Elektret merupakan dielektrika diantara dua metal, yang berfungsi sebagai kapasitor, Dan pengisian disimpan secara tetap pada bahan elektret tersebut. Karenanya pelat kapasitor berguna sebagai diafragma mikropon, dan akan timbul tegangan pada saat diafragma bergerak. Timbulnya tegangan ini sangat kecil oleh sebab itu mikropon elektret membutuhkan sebuah penguat. Penguat ini biasanya menggunakan sebuah FET (Field Effect Transistor ). FET ini selain berfungsi sebagai penguat juga berfungsi sebagai penyesuai impedansi. Dan dengan menggunakan mikropon elektret dengan diameter 15 mili meter dan tebal 18 mili meter sudah dapat digunakan sebagai mikropon dengan distorsi yang ditimbulkan tidak lebih dari 1%. Jika dibandingkan dengan mikropon karbon yang menghasilkan distorsi sebesar 8 sampai 10% , maka mikropon elektret akan menghasilkan distorsi yang sangat kecil.



Gambar 2.7<sup>7)</sup>  
Mikropon Elektromagnetik



Gambar 2.8<sup>8)</sup>  
Mikropon Elektret

<sup>7)</sup> ibid, hal 61

<sup>8)</sup> ibid, hal 62

### II.1.6 PENERIMA

Penerima pada pesawat telepon adalah suatu alat konversi dari sinyal pembicaraan dalam bentuk arus kedalam bentuk variasi tekanan udara yang digunakan untuk mendengar. Seperti yang terlihat pada gambar 2.9a bahwa penerima elektromagnetik berisikan lilitan, magnetik permanen, core, dan armature.

Hal utama dari sistem penerima ini adalah terdapatnya sebuah magnet permanen, yang berfungsi memberi bias medan konstan dari suatu variasi medan elektromagnetik. Variasi besarnya arus yang masuk akan menyebabkan bervariasinya medan elektromagnetik pada kumparan. Dan perubahan medan magnetik yang terjadi akan merubah bentuk dari diafragma sesuai dengan besar kecilnya arus listrik yang masuk. Perubahan diafragma ini

akan menghasilkan suatu variasi tekanan udara yang dapat didengar manusia..

Sebuah penerima yang terlihat pada gambar 2.9c mempunyai cara kerja yang sama kecuali armaturenya terpisah, dan dihubungkan pada diafragma non magnetik yang berbentuk kerucut. Bergetarnya armature menyebabkan diafragma aluminium juga bergetar yang dapat menghasilkan suara aslinya.



### II.1.7 BEL ELEKTROMEKANIK

Ketika pesawat telepon selesai membuat sinyal panggilan yang dikirim ke sentral telepon, maka sentral akan memberi suatu sinyal panggilan terhadap pesawat telepon yang dipanggil, yaitu dengan cara sentral memberi sinyal ringing.

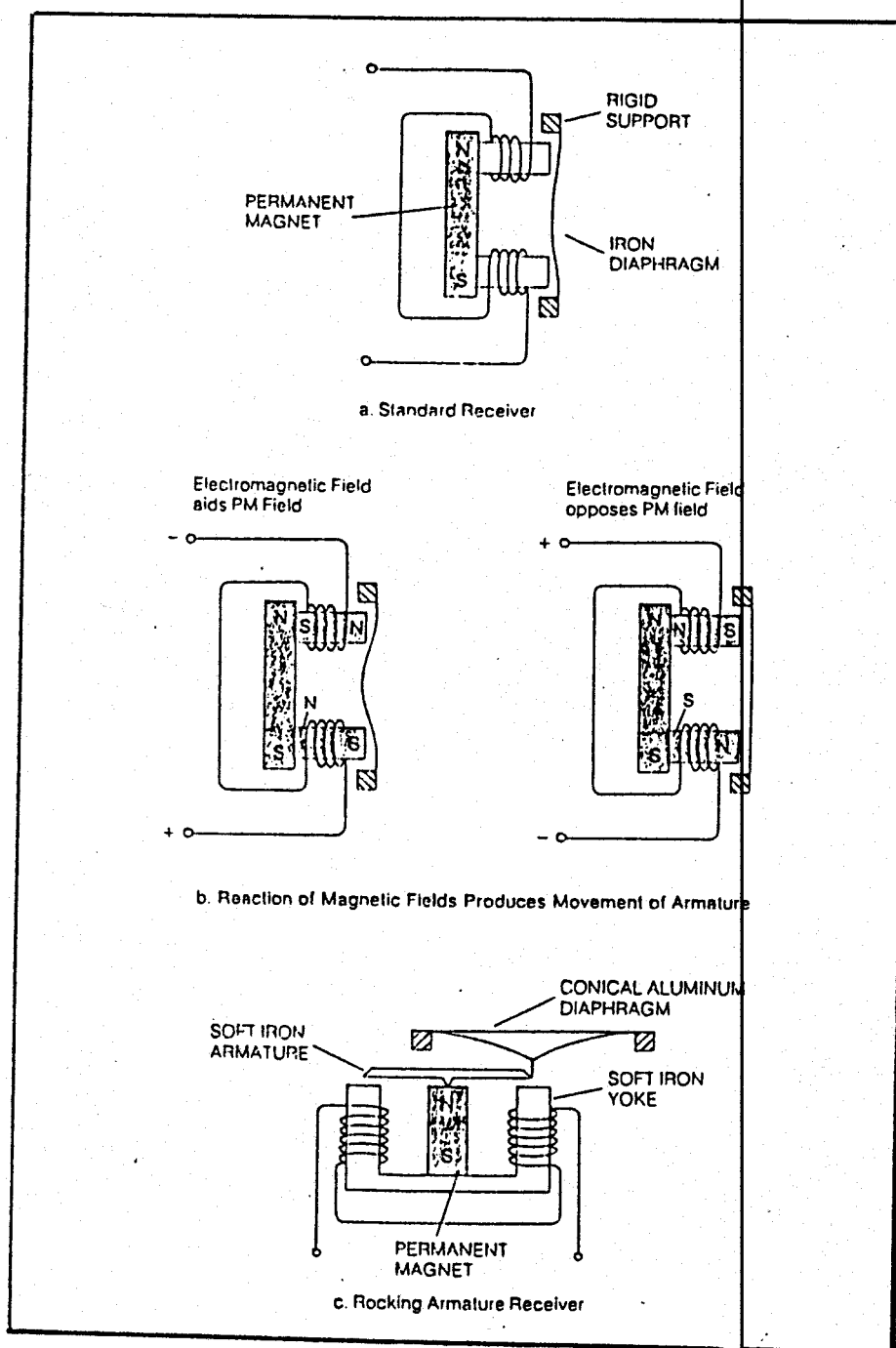
#### A. Cara Kerja

Seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.10a, terlihat bahwa armature terletak ditengah-tengah antara dua lilitan yang dibungkus dengan besi.

Untuk lebih mudah dapat dilihat pada gambar 2.10b, VR merupakan besarnya tegangan ringing yang dikirim oleh sentral. Besarnya tegangan ini sesuai dengan standard yang diberikan sebesar 90 Vrms pada frekuensi antara 16 Hz sampai 60 Hz. Ini akan menghasilkan arus bolak-balik yang diterima rangkaian bel. Pada rangkaian bel ini dipasang kapasitor secara seri yang tujuannya untuk menahan arus DC yang berasal dari sentral.

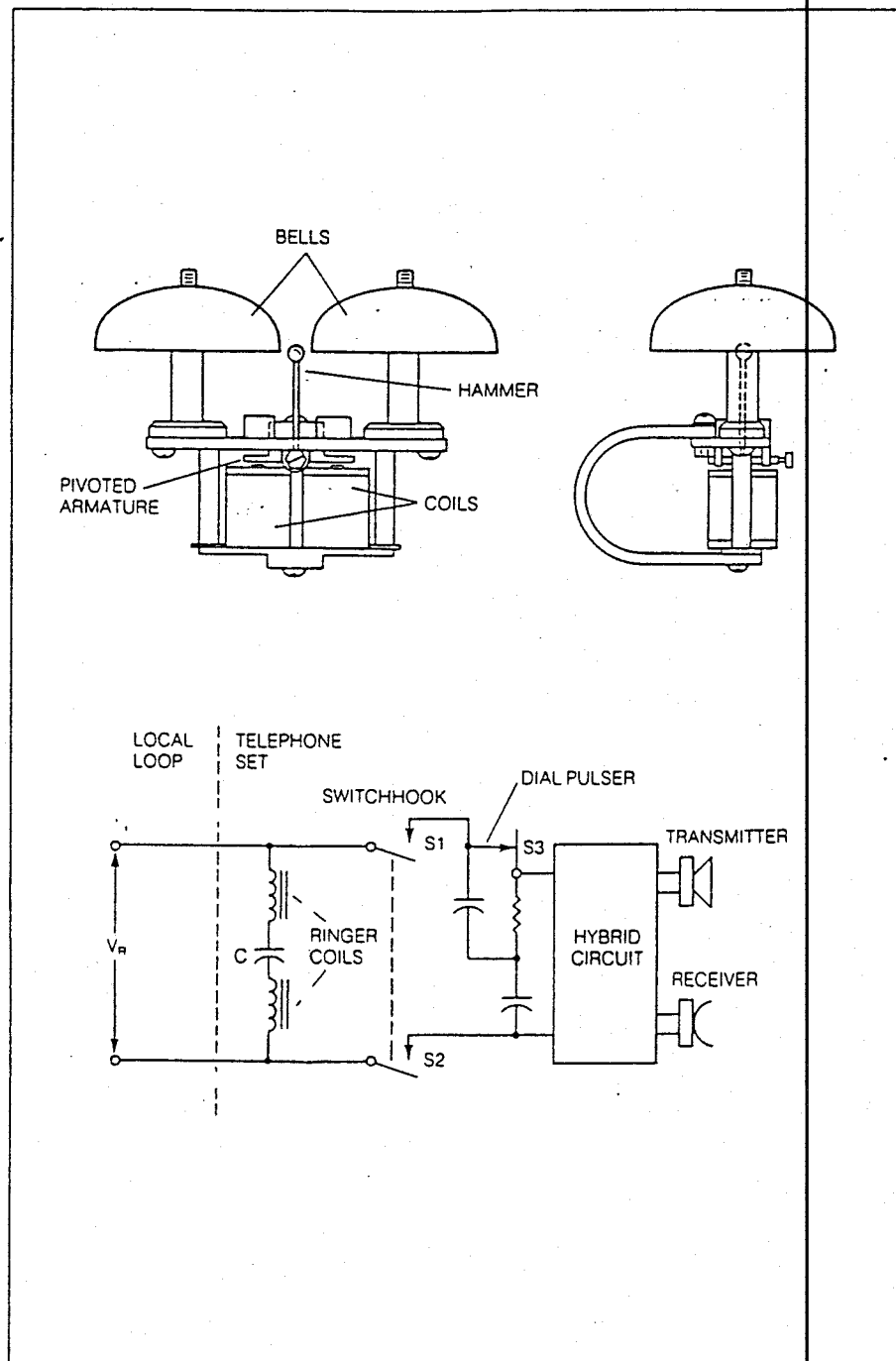
#### B. Pembangkit Sinyal Ringing

Kebanyakan pada sentral dibangkitkan oleh sebuah pembangkit khusus sinyal ringing, atau dengan menggunakan sistem inverter. Bentuk sinyal ringing ini seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.11.



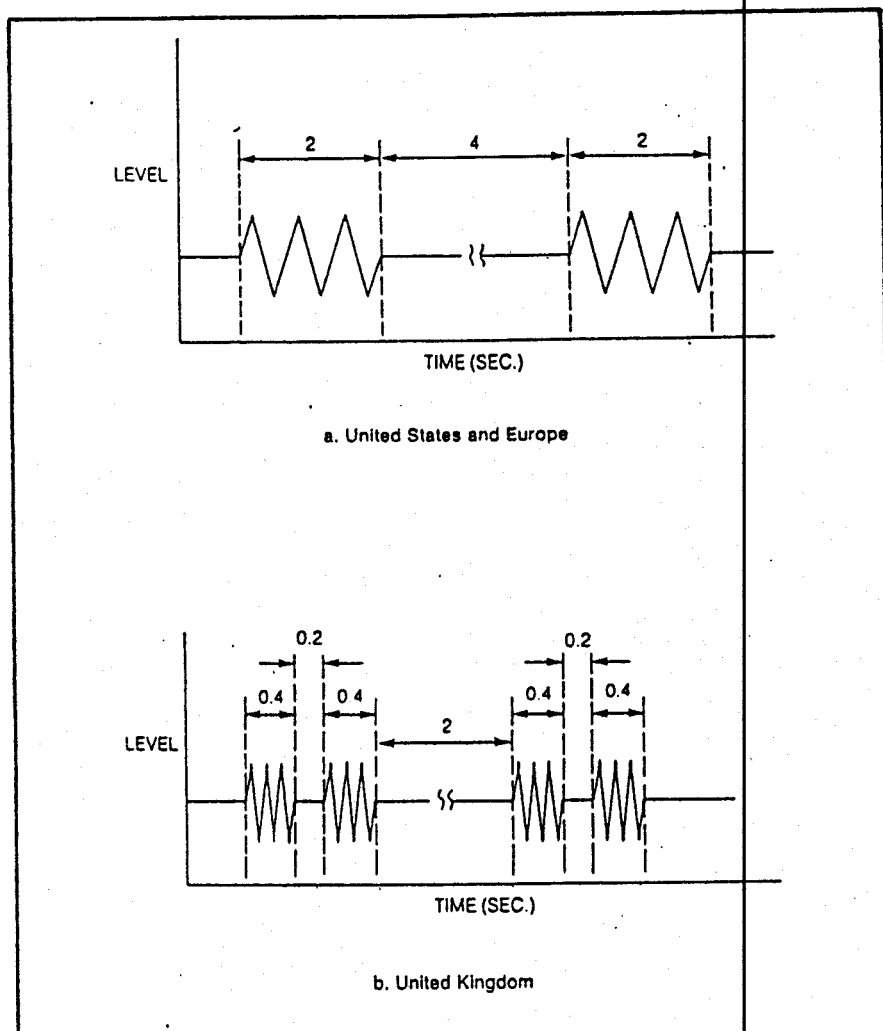
Gambar 2.9<sup>9)</sup>  
 a. Standard Receiver  
 b. Reaction Of Magnetic Field  
 c. Rocking Armature Receiver

<sup>9)</sup> ibid, hal 64



Gambar 2.10<sup>10)</sup>  
 a. Watson's Polarized Ringer  
 b. Ringer Circuit

<sup>10)</sup> ibid, hal 66



Gambar 2.11<sup>11)</sup>  
 a. Sistem Amerika dan Eropa  
 b. Sistem Inggris

### C. Besarnya Arus

Jika sebuah panggilan dijawab pada saat bel berbunyi, ini perlu dideteksi perubahan secara langsung dari arus yang mengalir, maka perlu sinyal ringing

<sup>11)</sup> ibid, hal 67

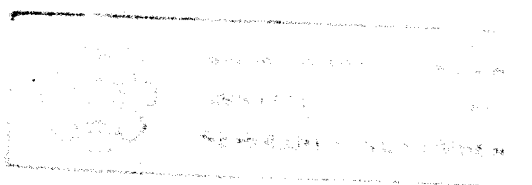
dihentikan dahulu atau ditunda sementara. Besarnya waktu tunda ini normalnya sebesar 200 mili detik.

Besarnya arus yang mengalir tergantung dari lebarnya sinyal ringing, besarnya resistansi pembatas arus ( $350 \Omega - 800 \Omega$ ), besarnya resistansi saluran ( $0 \Omega - 1900 \Omega$ ), dan besarnya resistansi pesawat telepon itu sendiri ( $100 \Omega - 400 \Omega$ ). Rangkaian pada sentral telepon terjadi arus listrik yang mengalir antara 6 sampai 25 mili Ampere sebagai indikasi bahwa pesawat telepon dalam kondisi off-hook.

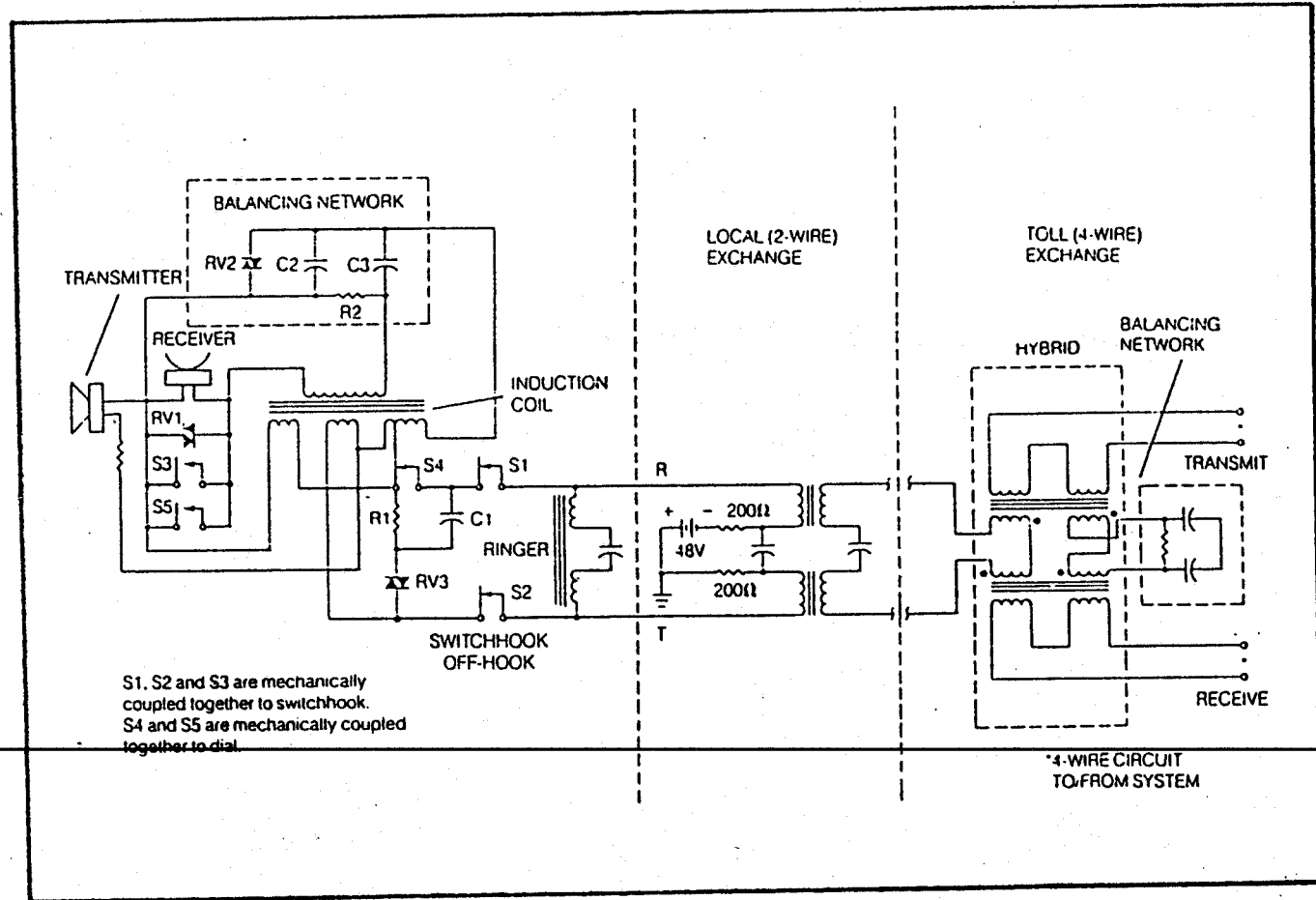
#### II.1.8 HUBUNGAN TELEPON DENGAN SENTRAL

Gambar 2.12 menunjukkan bagaimana hubungan sebuah penerima dan pemancar pada pesawat telepon. Juga menunjukkan secara sederhana hubungan antara pesawat telepon dengan sentral.

Fungsi dari rangkaian hybrid untuk menghubungkan antara sistem dua kawat menjadi sistem empat kawat agar dapat bekerja dalam bentuk hubungan penuh (full duplex), yang dimaksud dengan full-duplex adalah suatu sistem transmisi yang dapat melakukan pengiriman sinyal dalam dua arah secara bersamaan. Sistem dua kawat dipakai antara hubungan sentral dengan pelanggan, karena sistem ini lebih murah. Sistem empat kawat, dimana terdiri dari dua kawat untuk kirim dan dua kawat lagi untuk terima, yang dipakai untuk sebuah sistem jaringan.



Gambar 2.12<sup>12)</sup>  
Bentuk Hubungan Antara  
Sentral dengan Pelanggan



Dengan adanya sistem pembagian ini maka sinyal yang ditransmisikan dapat dengan mudah diketahui dan dapat dikuatkan bila terdapat penurunan sinyal transmisi pada jaringan.

#### II.1.9 KONDISI SISTEM OPERASI

Dalam membuat sebuah pesawat telepon harus memenuhi spesifikasi standard CCITT, seperti yang terlihat pada tabel 2.1. Tabel 2.1 hanya menunjukkan spesifikasi yang berdasarkan standard CCITT untuk produksi NTT dan AT&T.

Tabel 2.1<sup>1)</sup>  
Parameter Pesawat Telepon

Parameter		Value	
		NTT	AT & T
Signal frequencies	Low group	697, 770, 852, 941 Hz	same
	High group	1209, 1336, 1477, 1633 Hz	same
Frequency tolerance $ \Delta f $	Operation	$\leq 1,8 \%$	$\leq 1,5\%$
	Non- Operation	$\geq 3,0\%$	$\geq 3,5\%$
Power level per frequency	Operation	-3 to -24 dBm	0 to -25 dBm
	Non-operation	Max -29 dBm	Max -55dBm
Power level difference between frequency		Max 5 dB	+4 dB to -8 dB
Signal reception timing	Operation	Min 40 ms	Min 40 ms
	Non-operation	Max 24 ms	Max 23 ms
	Pause duration	Min 30 ms	Min 40 ms
	Signal interruption	Max 10 ms	Max 10 ms
	Signalling velocity	Min 120 ms/digit	Min 93 ms/digit

### MIKROKOMPUTER MPF-PLUS I

Mikrokomputer MPF-PLUS I adalah salah satu jenis komputer papan tunggal (KPT) yang terdiri dari sebuah mikroprosesor Z-80 (Zilog 80), Erasable Programable Read Only Memory (EPROM) dan Random access Memory

<sup>1)</sup> Fascicle VI.1 - Rec. Q.24, hal 162



(RAM), antar muka input output, yang semua dirakit diatas sebuah papan rangkaian. Komputer ini termasuk jenis komputer untuk berlatih sehingga dengan menguasai cara kerja dan pembuatan programnya kita dapat mengembangkannya menjadi alat-alat kontrol yang bekerja secara otomatis.

#### II.2.1 ORGANISASI MEMORI MPF-PLUS I

Pembagian batas-batas memori pada Mikrokomputer papan tunggal MPF-PLUS diperlihatkan seperti gambar 2.13.

#### II.2.2 MIKROPRPSESSOR Z-80

Mikroprosesor Z-80 adalah merupakan salah satu jenis mikroprosesor 8 bit yang dikeluarkan Zilog dengan proses pembuatan CMOS saluran N. Mikroprosesor Z-80 terdapat dalam sebuah chip tunggal yang dikemas dalam konfigurasi dual in line packge (DIP) dengan jumlah pin sebanyak 40 buah, dan untuk konfigurasi pin dari Z-80 terlihat seperti pada gambar 2.14.

#### II.2.3 FUNGSI PIN-PIN PADA Z-80

Pada gambar 2.13 memperlihatkan konfigurasi pin pada mikroprosesor Z-80. Fungsi pin-pin Z-80 dapat dikelompokkan menjadi pin catu tegangan, pin pewaktu, pin bus data, pin bus alamat, pin kendali sistem, pin kendali CPU, pin kendali bus.

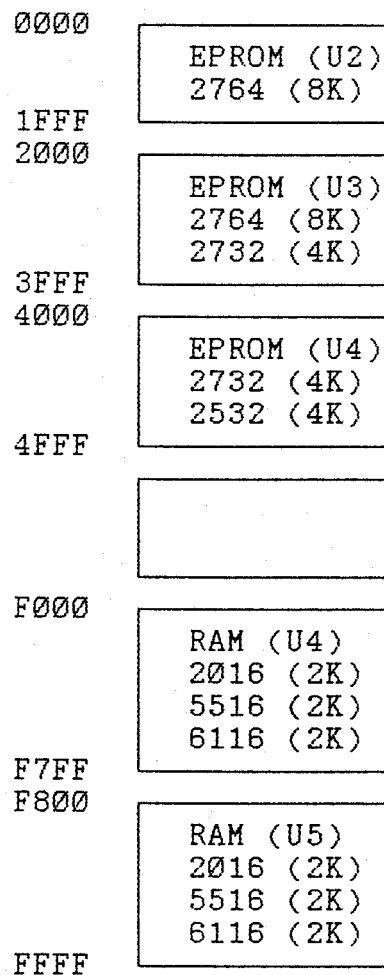
Fungsi dari tiap pin pada mikroprosesor Z-80 adalah :

**A. PIN CATU TEGANGAN**

Kelompok pin catu tegangan terdiri dari pin Vcc untuk sumber tegangan positif 5 Volt dc dan pin GND untuk ground.

**B. PIN PEWAKTU**

Pin ini merupakan masukan untuk sumber osilator.



Gambar 2.13 <sup>14)</sup>  
Organisasi Memori MPF-PLUS I

<sup>14)</sup> -----, USER MANUAL MPF-PLUS I, Multitech Corp, 1983, hal 8-3.

C. **PIN BUS ALAMAT**

Kelompok ini terdiri dari A0-A15, merupakan pin keluaran yang digunakan untuk mengirim alamat-alamat ke memori dari mikroprosesor.

D. **PIN BUS DATA**

Kelompok ini terdiri dari D0-D7, merupakan pin masukan/keluaran yang dipergunakan untuk mentransfer data dalam sebuah memori atau peralatan input output yang beroperasi disekitar sistem.

C. **PIN KENDALI CPU**

Kelompok pin ini terdiri dari pin HALT, pin WAIT, pin INT, pin NMI, pin RESET, merupakan masukan aktif rendah yang berfungsi untuk mengendalikan operasi-operasi yang berlangsung pada CPU.

D. **PIN KENDALI SISTEM**

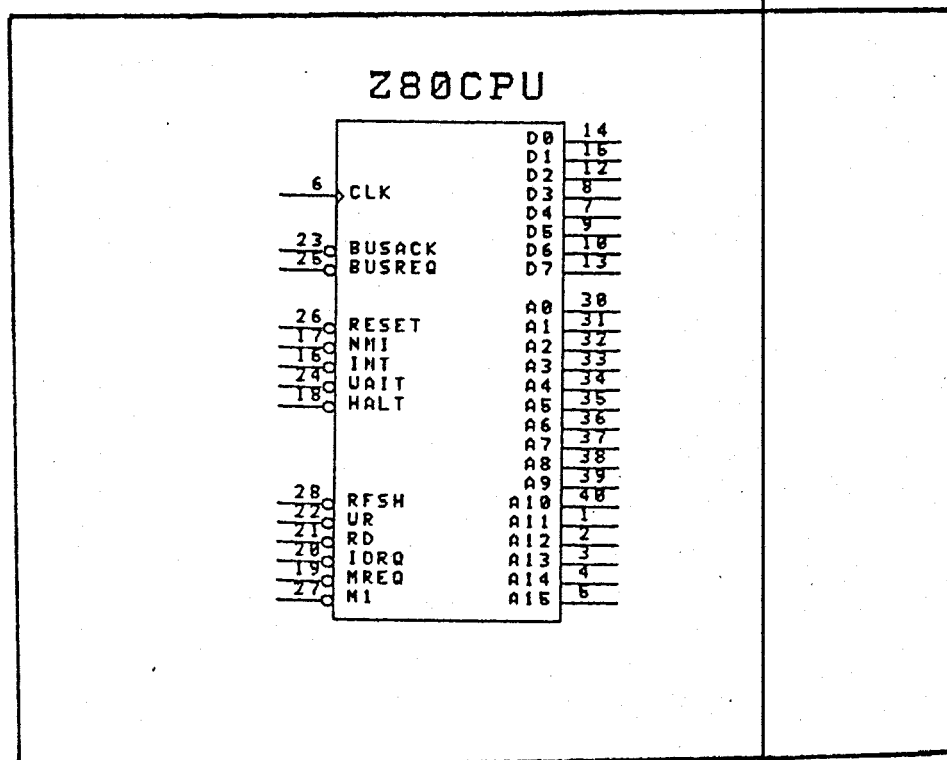
Kelompok pin ini terdiri dari pin M1, pin MREQ, pin IOREQ, pin RD, pin WR dan pin RFSH, merupakan masukan aktif rendah yang berfungsi untuk mengendalikan sistem.

E. **PIN KENDALI BUS**

Kelompok pin ini terdiri dari :

Pin BUSRQ merupakan pin masukan aktif rendah bila suatu sistem luar akan memakai sistem bus dari CPU.

Pin BUSAC merupakan pin keluaran aktif rendah bila permintaan pemakaian sistem bus CPU dari luar diijinkan.



Gambar 2.14<sup>15)</sup>  
Konfigurasi Pin Z-80

<sup>15)</sup> Frank P. Tedeschi & Robert Colon, 101 PROJECTS FOR THE Z80, Tab Books Inc, 1983, hal 17

#### II.2.4 CPU TIMING Z-80

Untuk melaksanakan intruksi-intruksi pada CPU Z-80 melalui beberapa operasi-operasi dasar, yaitu :

- \* Menulis atau membaca memori.
- \* Menulis atau membaca peralatan input output.
- \* Interrupt acknowledge.

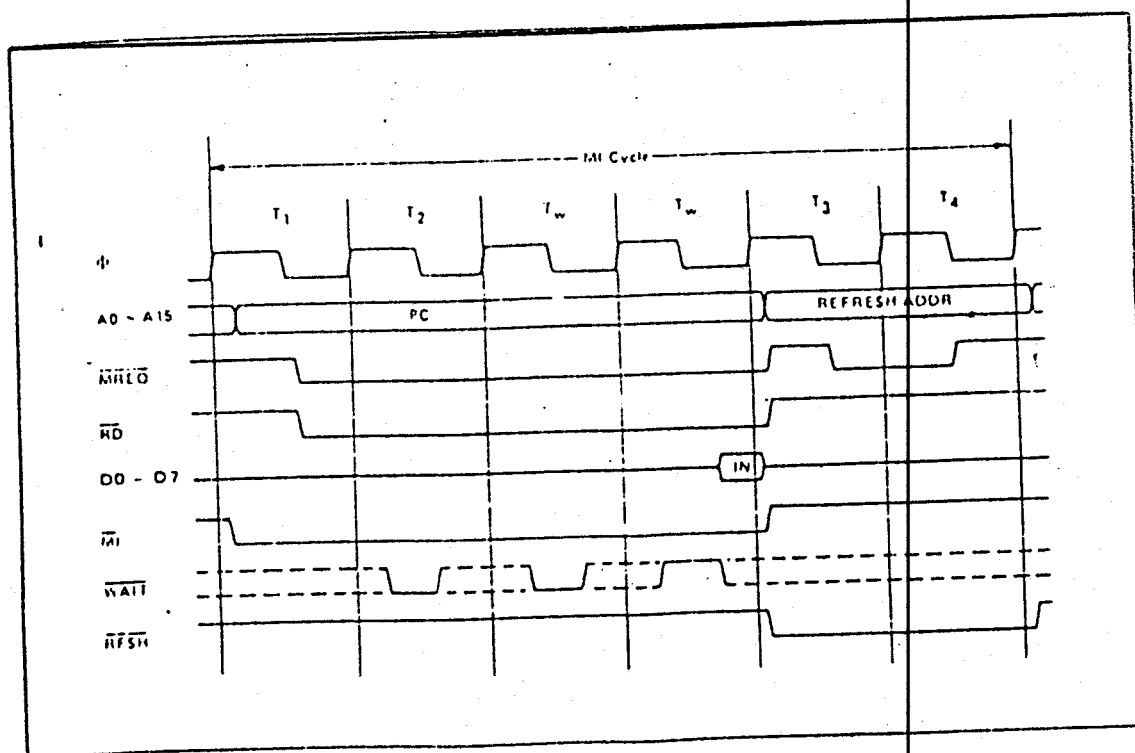
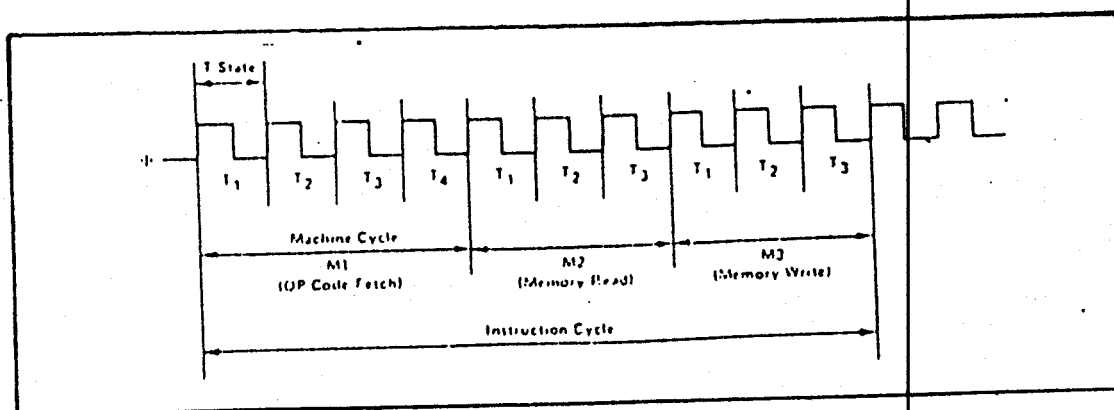
Setiap operasi dasar ini mengambil 3 sampai 6 periode clock untuk menyelesaikan satu instruksi. Satu periode clock dasar disimbolkan dengan T dan operasi dasar disimbolkan sebagai siklus M (machine cycle)<sup>16)</sup>.

Pada gambar 2.15 diperlihatkan bagaimana sebuah instruksi khusus yang terdiri dari 3 siklus mesin M1, M2 dan M3. Siklus mesin pertama dipakai untuk mengambil op-code dari intruksi, selanjutnya untuk siklus mesin kedua (M2) dan siklus mesin ketiga (M3) dipakai untuk memindahkan data antara CPU dengan memori atau dengan peralatan input output. Semua pewaktu pada CPU dapat dipecah kedalam diagram waktu , antara lain :

- \* Pengambilan instruksi OP-CODE (M1).
- \* Siklus pembacaan/penulisan pada memori.
- \* Siklus pembacaan/penulisan peralatan I/O.
- \* Siklus bus request/acknowledge.
- \* Siklus interrupt request/acknowledge.
- \* Siklus non maskable request/acknowledge.
- \* Siklus instruksi halt.

---

<sup>16)</sup> ibid, hal 19



Gambar 2.15<sup>17)</sup>  
Diagram Pewaktu Dasar CPU Z-80

<sup>17)</sup> ibid, hal 20.

## II.2.5 SISTEM INTERRUPT PADA Z-80

Mikroprressor Z-80 mempunyai 2 jenis input interrupt yaitu INT (interrupt) dan MMI (non maskable interrupt). INT untuk normal interrupt dan NMI untuk interrupt khusus .

Input NMI memungkinkan untuk interrupt tunggal sedangkan INT dapat dipergunakan untuk 128 interrupt vektor yang terpisah dengan cara encoding dari peralatan luar atau interrupt logik. Untuk NMI dapat langsung diketahui oleh CPU , sedangkan untuk INT hanya dapat diketahui oleh CPU bila terjadi kondisi interrupt enable diberikan ke CPU. Interrupt eneble disediakan pada programable flip-flop yang dapat diset dengan intruksi EI atau direset dengan intruksi DI. Untuk jenis INT mempunyai 3 interrupt mode<sup>18)</sup>, yaitu :

Mode 0 dengan intruksi set IM 0

mode 1 dengan intruksi set IM 1

mode 2 dengan intruksi set IM 2

Jika mode 0 diset dan interrupt maskable dienablekan, maka suatu permohonan interrupt pada pin INT akan menyebabkan suatu restart pada lokasi memori 0038h dan isi dari program counter akan disimpan pada stack dan interrupt service routine pada lokasi 0038h akan dimulai.

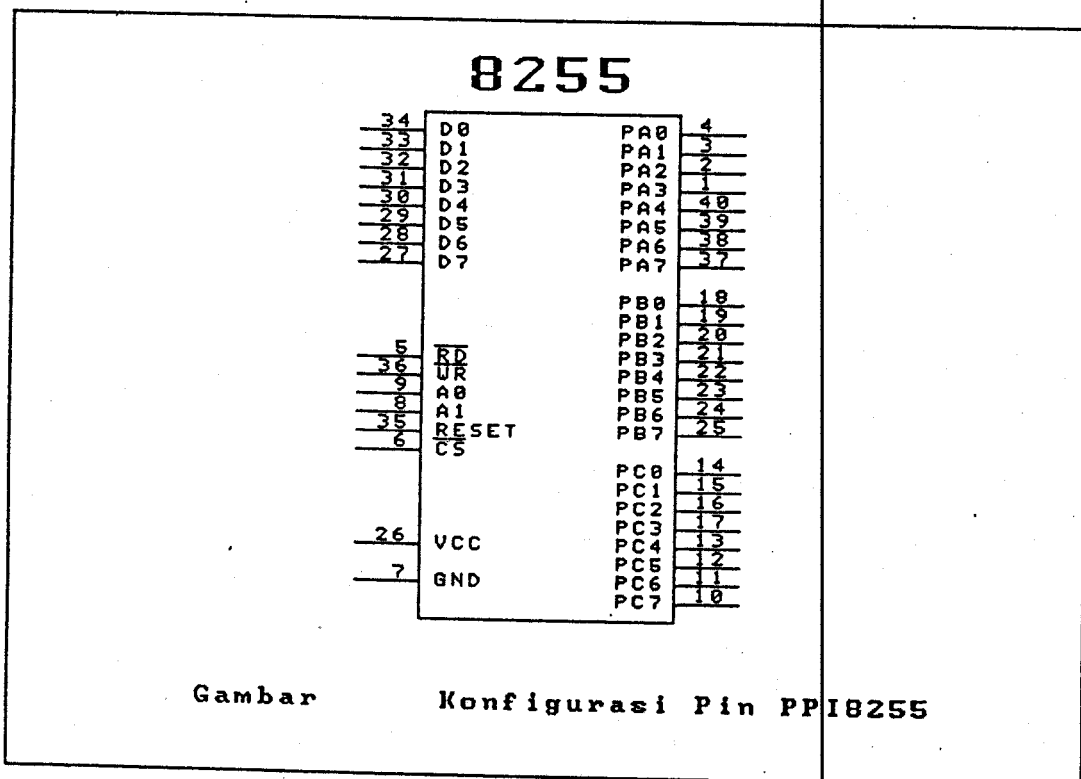
---

<sup>18)</sup> ibid, hal 103

## II.3 PROGRAMMABLE PERIPHERAL INTERFACE 8255

### II.3.1 Konfigurasi Pin PPI 8255

Programmable Peripheral Interface PPI 8255 merupakan salah satu parallel interface, yang terdiri dari sebuah kontrol register dan 3 buah port yang terpisah, yaitu port-A, port-B port-C, konfigurasi pin dari PPI825 dapat dilihat pada gambar 2.13. Untuk mengaktifkan PPI8255 ini diperlukan sinyal aktif rendah pada chip select (CS) dan untuk membuatnya berfungsi sebagai input atau output ditentukan oleh sinyal Read aktif rendah (RD) dan sinyal Write aktif rendah (WR).



Gambar 2.16  
Konfigurasi Pin PPI8255



Port-port yang akan diaktifkan ditentukan oleh dari kondisi pin  $A_1$  dan pin  $A_0$ , serta penggunaannya seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.2.

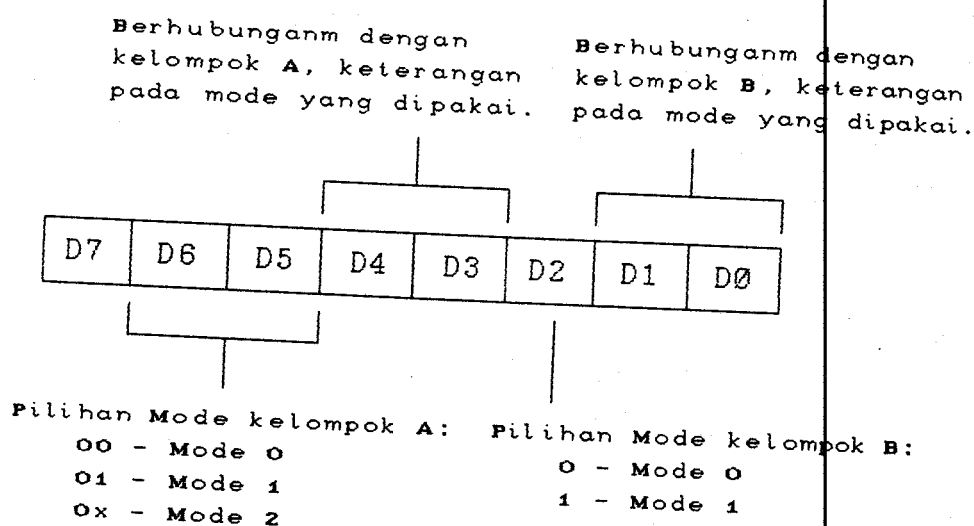
Tabel 2.2  
Pemakaian PPI8255

$A_1$	$A_0$	RD	WR	CS	Keterangan
0	0	0	1	0	Port A ke data bus
0	1	0	1	0	Port B ke data bus
1	0	0	1	0	Port C ke data bus
0	0	1	0	0	Data bus ke port A
0	1	1	0	0	Data bus ke port B
1	0	1	0	0	Data bus ke port C
1	1	1	0	0	Data bus ke kontrol register jika $D_7=1$ dan $D_7=0$ untuk instruksi set/reset
x	x	x	x	1	Impedansi tinggi
1	1	0	1	0	Kondisi tidak diperbolehkan
x	x	1	1	0	Impedansi tinggi

### II.3.2 Format Kontrol Register PPI8255

Port C kadang-kadang digunakan sebagai kontrol register atau untuk membuat set atau reset, jika  $D_7=1$  maka data akan dikirim ke kontrol register dan jika  $D_7=0$  digunakan untuk instruksi set atau reset. Bit 1 sampai bit 3 merupakan nomor bit yang akan dirubah, sedangkan bit 0 yang akan menentukan apakah bit yang akan dirubah itu harus di set atau reset.

Tiga buah port ini dibagi dalam 2 kelompok, yaitu kelompok A yang terdiri dari port A ( $D_7 - D_0$ ) dan port C ( $D_7 - D_4$ ), sedangkan kelompok B terdiri dari port B ( $D_7 - D_0$ ) dan port C ( $D_3 - D_0$ ). Kelompok A dapat dipakai untuk 3 mode, yaitu mode 0, mode 1, mode 2, sedangkan kelompok B hanya dapat dipakai untuk 2 mode 0 dan mode 1. Mode-mode ini ditentukan oleh format kontrol register seperti yang terlihat pada gambar 2.17.



Gambar 2.17.  
Format Kontrol Register 8255.

Mode 0 : 19)

Dalam mode 0, bit register kontrol  $D_4$ ,  $D_3$ ,  $D_1$  dan  $D_0$  dipakai untuk mengatur kelompok A dan kelompok B sebagai input atau output. Pengaturannya sebagai

19) bid, hal 373

berikut :

D4 - Untuk mengatur port A ( $D_7 - D_0$ ).

D3 - Untuk mengatur port C ( $D_7 - D_4$ ).

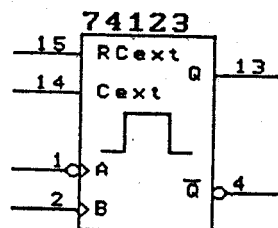
D1 - Untuk mengatur port B ( $D_7 - D_0$ ).

D0 - Untuk mengatur port C ( $D_3 - D_0$ ).

Jika diberikan logika "0" berarti digunakan sebagai output, dan jika diberikan logika "1" berarti digunakan sebagai input.

#### III.4 MONOSTABEL MULTIVIBRATOR

Monostabel multivibrator (MM) merupakan salah satu bagian multivibrator yang keluarannya terdapat dua keadaan yang saling berlawanan, yaitu output normal Q dan output kebalikan Q. Monostabel multivibrator juga sering disebut dengan nama One Shot atau disingkat OS.



Blok Diagram MonoStable

Gambar 2.18  
Simbol Monostabel Multi Vibrator 74123

Keluaran monostabel multivibrator hanya mempunyai satu keadaan stabil ( $Q=0$  dan  $Q=1$ ), dimana keluaran ini tetap dipertahankan sampai ada trigger dari pulsa masukan. Sekali ditrigger output akan berubah menjadi output  $Q=1$  dan  $Q=0$  untuk jangka waktu tertentu, keadaan ini bertahan pada kondisi semi stabil dan sering disebut kondisi quastabel. Lamanya kondisi quastabel biasanya ditentukan oleh komponen dari luar yang berupa kapasitor dan resistor.

Jika memakai IC 74123 yang berisikan dua buah rangkaian monostabel multivibrator, maka lamanya kondisi quastabel dapat ditentukan dengan memakai rumus sebagai berikut :

$$t_p = k \times R_t \times C_{ext} (1 + 0,7/R_t) \dots\dots\dots (3)$$

Dimana  $k = 0.33$

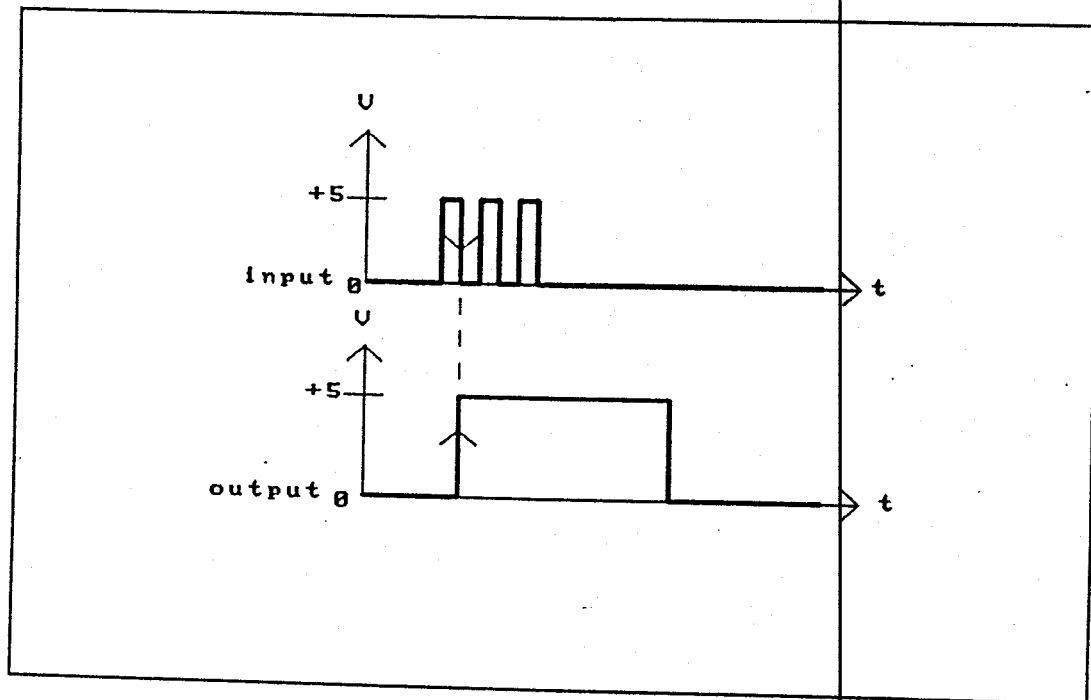
$R_t$  = dalam  $K\Omega$

$C_{ext}$  = dalam pF

$t_p$  = dalam nS

Gambar 2.18 menunjukkan simbol untuk sebuah monostable multivibrator yang dapat ditrigger dari sisi naik atau turun pada input triggernya, lamanya keadaan quastable ditunjukkan disuatu tempat pada simbol tersebut.

Dalam prakteknya  $t_p$  dapat dirubah-rubah antara beberapa nano detik sampai beberapa puluh detik .



Gambar 2.19  
Bentuk Pulsa Output Monostabel Vibrator

Gambar 2.19 menunjukkan bentuk pulsa output yang diberi beberapa pulsa trigger menuju positif pada input trigger.

Hal-hal yang perlu diperhatikan pada MSM adalah :

1. Keluaran-keluaran MSM berubah menuju keadaan quastable untuk suatu saat  $t_p$  setiap terjadi trigger menuju positif atau negatif.
2. Lamanya pulsa trigger tidak berpengaruh pola kerja MSM.

## BAB III

### PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT

---

#### III.1 UMUM

Pada bab ini perencanaan dibagi dalam dua bagian utama, yaitu perencanaan perangkat keras dan perencanaan perangkat lunak.

Perencanaan perangkat keras meliputi perencanaan rangkaian pulsa generator, rangkaian kartu penyimpan kode sandi, rangkaian penyimpan data, rangkaian pendeteksi handset, rangkaian mikroprosesor beserta pendukungnya. Perencanaan perangkat lunak pada mikroprosesor Z-80 meliputi perencanaan program untuk proses hubungan pesawat telepon dengan saluran sentral telepon, mengatur pencatatan dan penyimpanan data nomor tujuan dan data waktu pemakaian telepon serta pengambilan data yang tersimpan di RAM untuk dicetak pada printer.

#### III.2 PERENCANAAN PERANGKAT KERAS

Untuk memudahkan perencanaan alat proteksi dan pencatat pemakaian telepon ini dibuat diagram blok seperti yang terlihat pada gambar 3.1. Pada diagram blok ini terbagi dalam beberapa blok menurut fungsi kerjanya masing-masing, yang terdiri dari :

1. Blok Interface

2. Blok Telepon
3. Blok kartu sandi
4. Blok Pulse Generator
5. Blok RAM Penyimpan
6. Blok MPF-PLUS I
7. Catu Daya

### III.2.1 BLOK INTERFACE

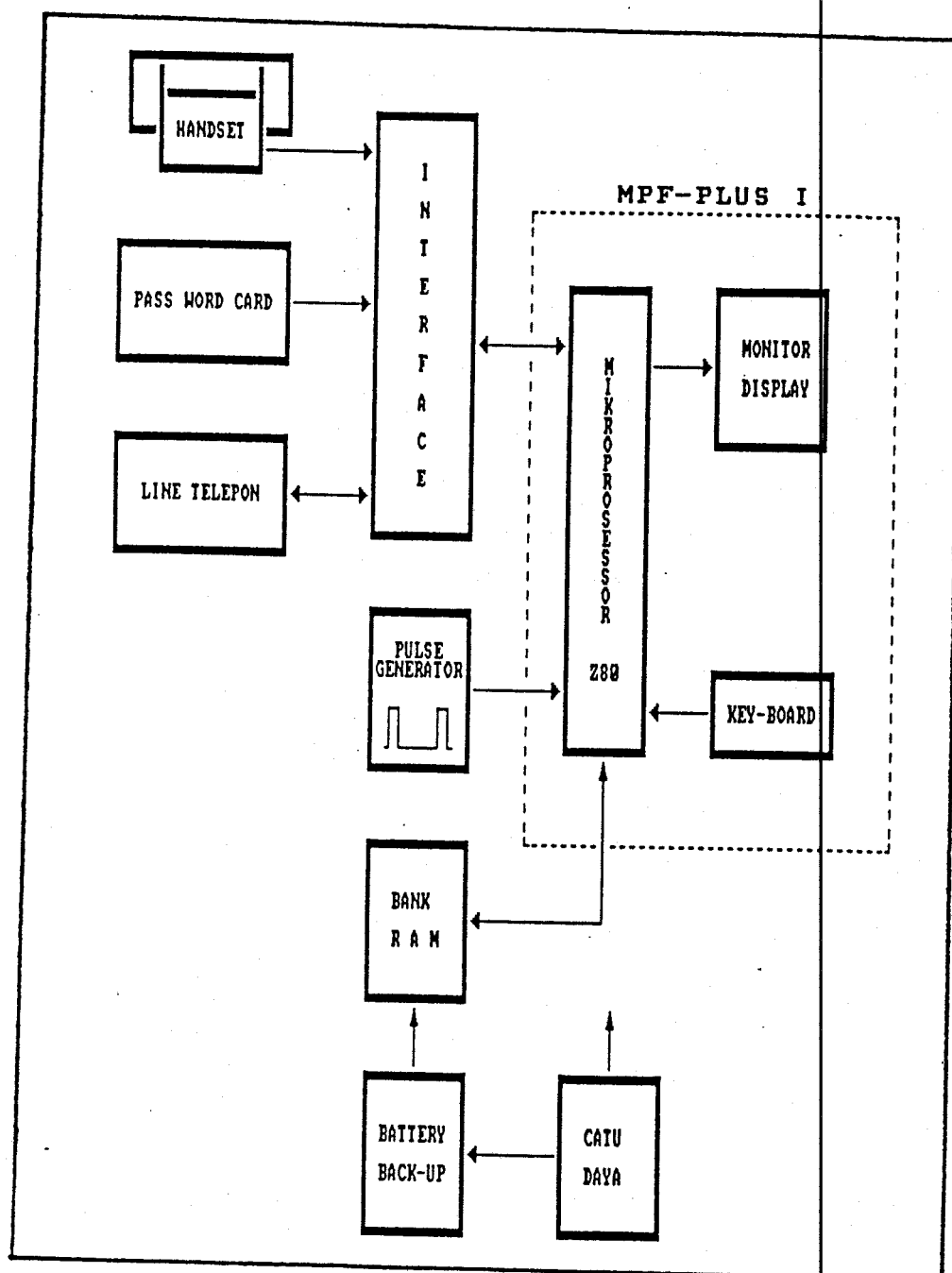
Blok interface berfungsi untuk menghubungkan rangkaian sistem alat proteksi telepon dengan sistem mikrokomputer MPF-PLUS I.

Pada blok ini terdiri dari 4 macam rangkaian yaitu :

1. Rangkaian deteksi sinyal panggil.
2. Rangkaian deteksi handset.
3. Rangkaian deteksi kartu PROM/EPROM.
4. Rangkaian pemutus hubungan saluran.

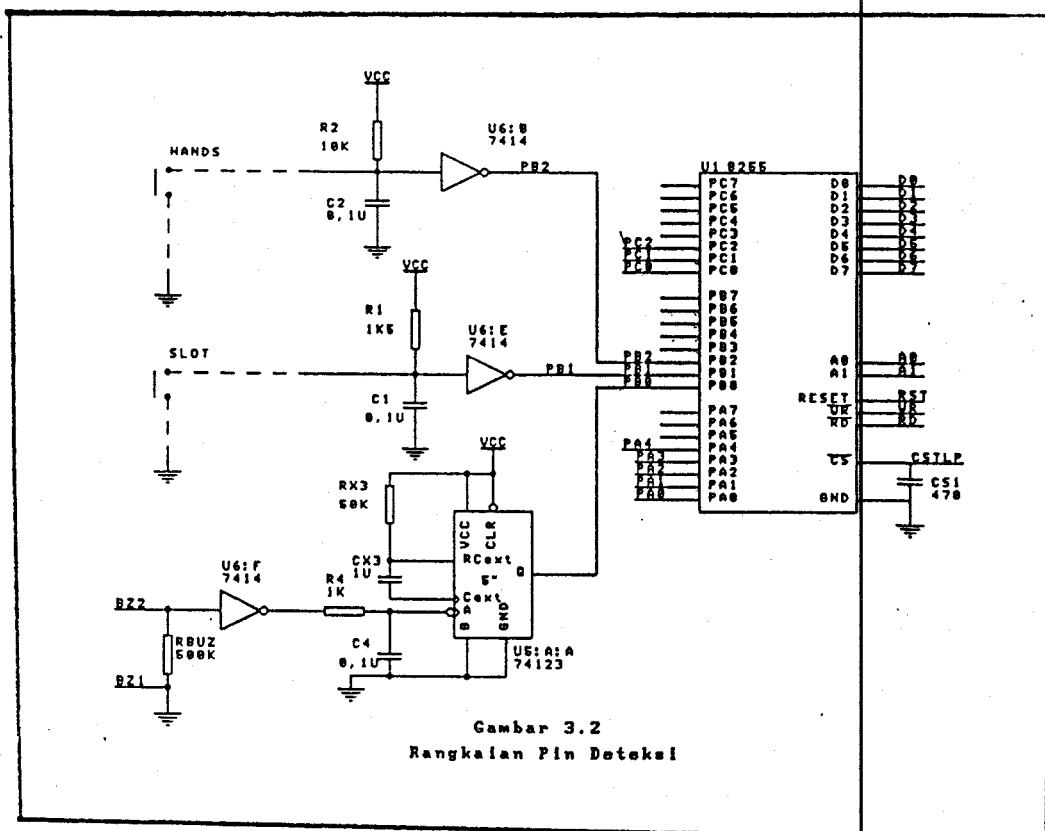
#### III.2.1.1 RANGKAIAN DETEKSI SINYAL PANGGIL

Rangkaian ini berfungsi untuk mendeteksi ada tidaknya sinyal panggil dari sentral telepon. Untuk mendeteksi sinyal panggil tersebut menggunakan rangkaian seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.2, yang terdiri dari inverter jenis shemittrigger 74LS14  $U_6:F$ , monostable vibrator 74LS123  $U_5:A$  serta  $R_{BUZ}$ ,  $R_4$ ,  $C_4$ ,  $R_{X3}$ ,  $C_{X3}$ . Pemasangan  $R_{BUZ}$  untuk mendapatkan level tegangan setiap ada sinyal panggil dari sentral bagi input inverter  $U_6:F$ .



Gambar 3.1 Diagram Blok  
Sistem Proteksi dan Pencatat Telepon





Gambar 3.2  
Rangkaian Deteksi

Pemasangan  $R_4$  dan  $C_4$  sebagai rangkaian decoupling yang dipergunakan untuk mencegah bila terjadi tegangan bouncing yang tidak diinginkan, hal ini untuk memastikan bahwa rangkaian monostable hanya mendapat trigger dari sinyal bel. Kondisi quastable monostable dibuat selama 6 detik, yang bertujuan agar setiap trigger sinyal panggil dapat dipertahankan tetap ada selama 6 detik. Sehingga dapat mencegah terjadinya kesalahan pengecekan sinyal panggil yang barinterval

5 detik. Kemudian output dari monostable diumpankan ke port pin  $PB_0$  dari rangkaian PPI8255 sebagai input deteksi sinyal panggil.

#### III.2.1.2 RANGKAIAN DETEKSI HANDSET

Rangkaian ini berfungsi untuk mengetahui kondisi dari handset pada posisi on-hook atau off-hook. Dengan rangkaian inverter schmitttrigger  $U_6:B$ ,  $R_2$ ,  $C_2$ , yang ditunjukkan pada gambar 3.2. Output  $U_6:B$  diumpankan ke port pin  $PB_2$  untuk setiap kali dilakukan pengecekan. Pemasangan  $R_2$  dan  $C_2$  fungsinya sama seperti pada pemasangan  $R_3$  dan  $C_3$ .

#### III.2.1.3 RANGKAIAN DETEKSI KARTU SANDI PROM/EPROM

Seperti terlihat pada gambar 3.2, diagram blok rangkaian deteksi kartu PROM/EPROM bersandi ini berfungsi untuk mendeteksi kondisi dari kartu sandi sudah terpasang pada slot kartu sandi atau belum.

Untuk mengetahui kondisi tersebut melalui rangkaian inverter schmitttrigger  $U_6:E$ ,  $R_1$ ,  $C_1$ , yang kemudian diumpankan ke port pin  $PB_1$  untuk setiap kali dilakukan pengecekan. Pemasangan  $R_1$  dan  $C_1$  fungsinya sama seperti pada pemasangan  $R_2$  dan  $C_2$ .

#### III.2.1.4 RANGKAIAN PEMUTUS HUBUNGAN SALURAN

Rangkaian ini berguna untuk menggerakkan relay yang akan memutuskan hubungan pesawat telepon yang

terpasang dengan saluran telepon dari sentral. Rangkaiannya terlihat pada gambar 3.2.

### III.2.2 BLOK TELEPON

Blok ini terdiri dari seperangkat pesawat telepon jenis tone dan terminal untuk saluran kabel dari sentral telepon.

### III.2.3 BLOK KARTU SANDI

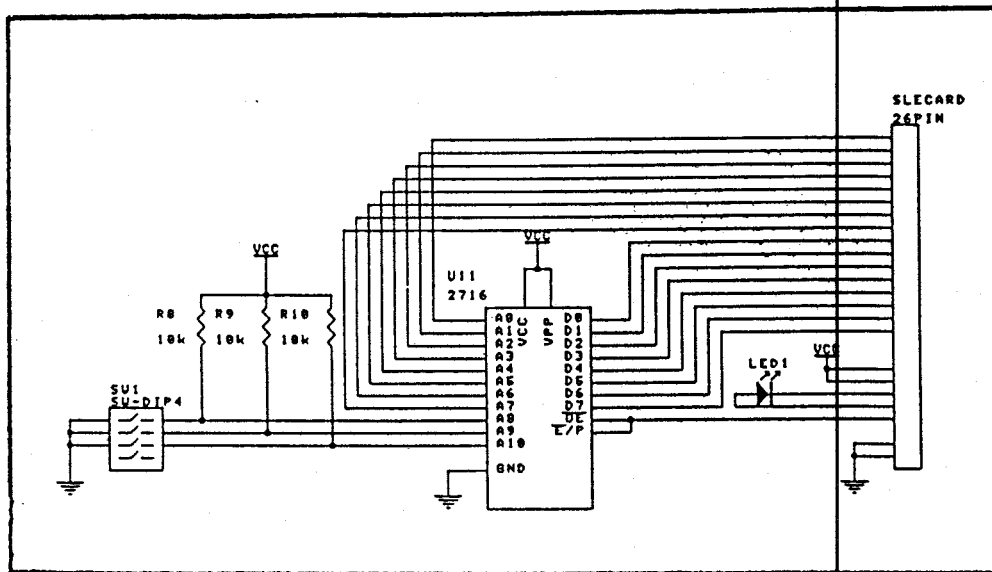
Rangkaian ini berfungsi untuk menyimpan kode sandi setiap kartu. Isi dari sandi yang tersimpan pada kartu ini akan menunjukkan fasilitas untuk pemakaian telepon. Fasilitas tersebut berupa bisa tidaknya untuk hubungan internasional, dicatat atau tidak dari kode pemilik kartu.

Pada rangkaian ini terdiri dari 3 bagian yaiyu :

1. PROM/EPROM.
2. Saklar 4DIP.
3. Led Indikator.

#### III.2.3.1 PROM/EPROM

Seperti yang terlihat pada gambar 3.3, dipakai EPROM type 2716 (2048 x 8 bit) dan PROM type TTL 82708 ( 1024 x 8 bit ). Alamat awal penyimpanan sandi mulai dari 087FFH.



Gambar 3.3  
Diagram Blok Rangkaian Kartu Sandi

#### III.2.3.2 Saklar 4DIP

Pemasangan saklar 4DIP (4 Dual in Package) ini berfungsi untuk merubah kode sandi yang tersimpan pada kartu sandi. Pemindahan posisi saklar 4DIP ini akan merubah lokasi pembacaan kode sandi dan isi kode yang tersimpan dengan alamat X, dimana nilai  $X = 4$  bit kode biner dari alamat sebelumnya (087FFH), jadi untuk satu kartu sandi dapat memiliki 16 variasi kode sandi dan masing-masing kode sandi terdiri maximum angka 12 digit.

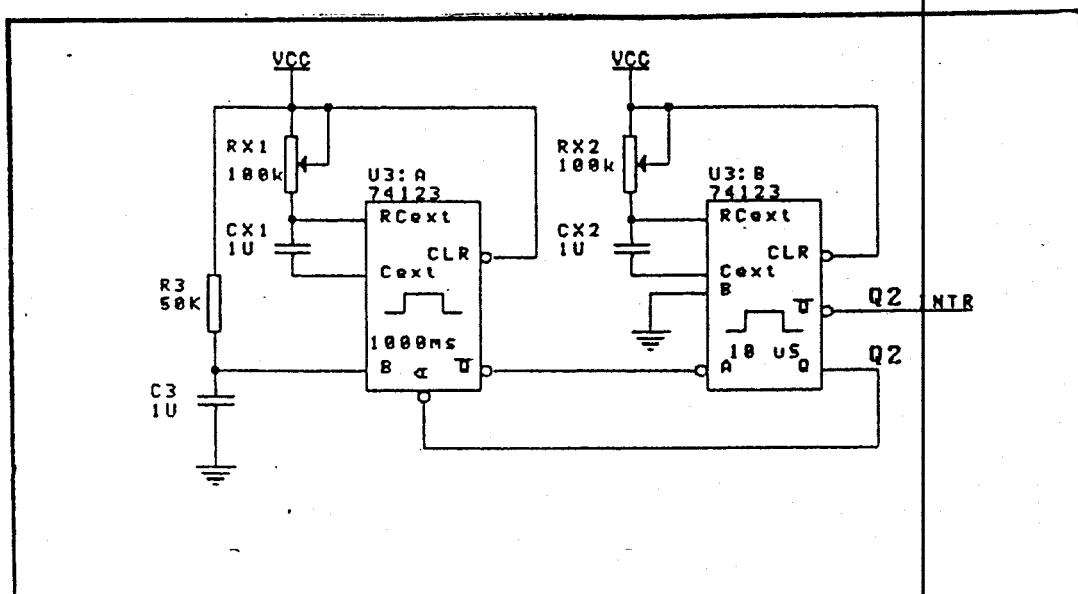
### III.2.3.3 LED INDIKATOR

Seperti terlihat pada gambar 3.3 fungsi dari pemasangan LED untuk mengetahui posisi kartu telah terpasang atau belum pada terminal slot. Setelah kartu terpasang dengan benar, PROM/EPROM akan diberi catu tegangan dan selanjutnya kode yang tersimpan siap untuk diambil/dibaca oleh CPU.

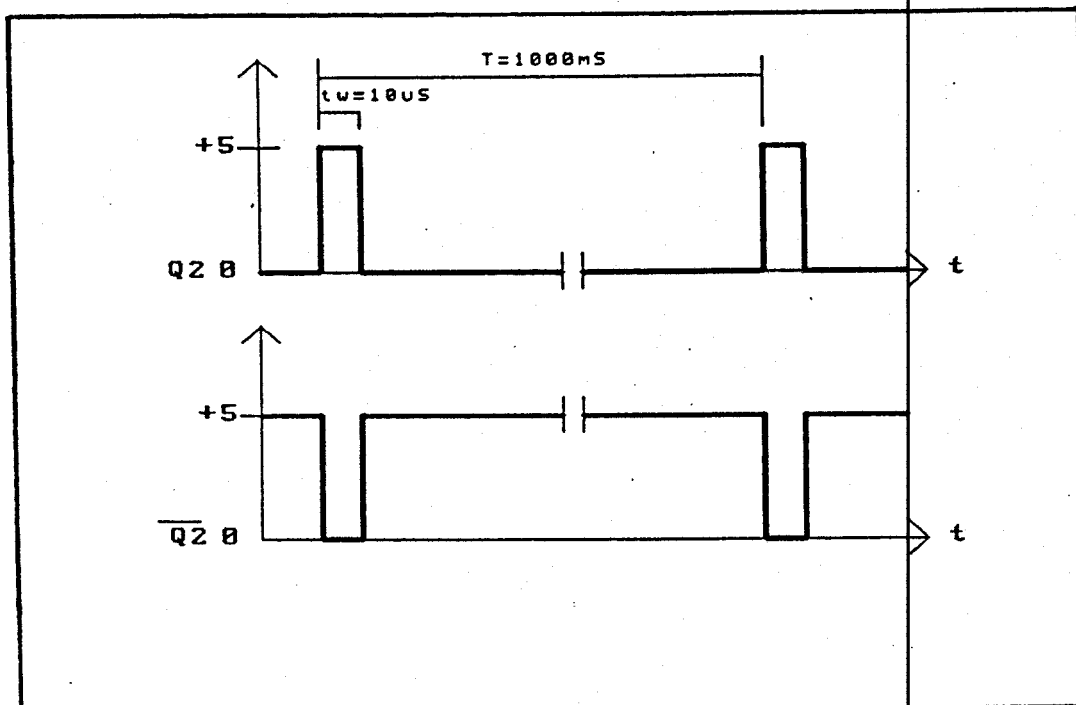
### III.2.4 BLOK PULSA GENERATOR

Rangkaian ini berfungsi untuk mengganti data waktu setiap detik pada sistem. Rangkaian lengkap pulsa generator seperti terlihat pada gambar 3.4a.

Kondisi quastable  $U_3:A$  ( $MM_1$ ) diset 1000 mdetik dan  $U_3:B$  ( $MM_2$ ) diset 10 udetik. Pulsa output inverse dari  $MM_2$  ( $Q_2$ ) diumpankan pada pin INT dari Z-80 untuk menyela program setiap satu detik. Penyelaan ini dipakai untuk mengganti data waktu yang baru. Bentuk pulsa dari output pulsa generator terlihat seperti pada gambar 3.4b.



Gambar 3.4a  
Diagram Blok Rangkaian Pulsa Generator



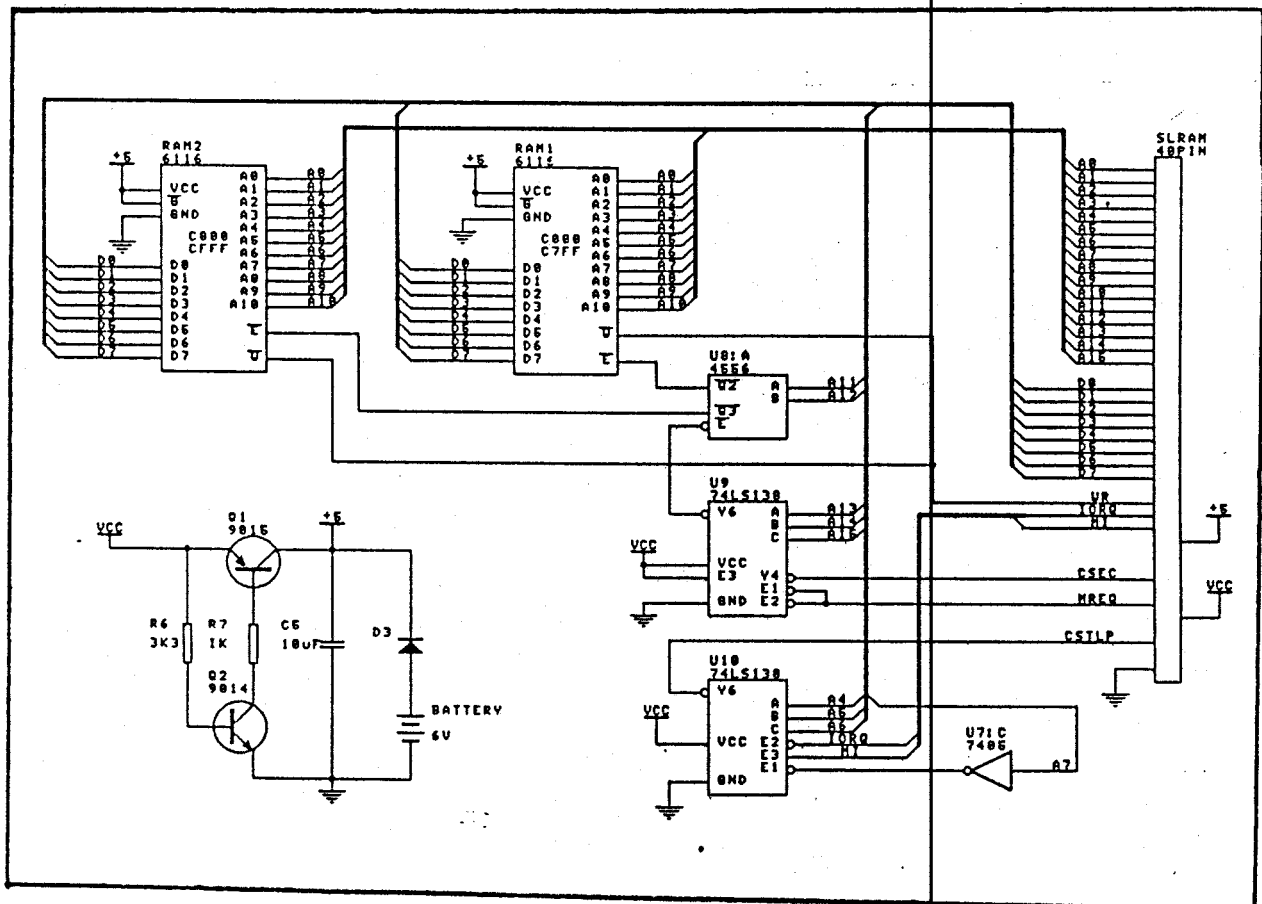
Gambar 3.4.b  
Bentuk Pulsa Output MM2

### III.2.5 BLOK RAM PENYIMPAN

Rangkaian ini berfungsi untuk menyimpan data nomor tujuan, kode sandi pemilik, waktu awal pemakaian telepon. Dan rangkaiannya seperti pada gambar 3.5.

Pada blok rangkaian ini terdiri dari 3 bagian yaitu :

1. RAM.
2. Rangkaian dekoder alamat.
3. Rangkaian batere cadangan.



Gambar 3.5  
Rangkaian RAM Penyimpan

### III.2.5.1 RAM

Dalam perencanaan alat ini dipakai dua buah RAM untuk dua pemakai dan type MCS61256 yang berkapasitas 256 kBit atau 32 kByte. Dengan memakai jenis RAM ini dapat dipakai 1560 kali pemakaian telepon, hasil ini diperoleh dari hasil perhitungan sebagai berikut :

$$N_x = (CR - 1^*) / DS \dots\dots\dots(4)$$

dimana:       $N_x$  = pemakaian telepon  
                   $CR$  = Kapasitas RAM yang dipakai (byte)  
                   $DS$  = Data yang akan disimpan  
                   $1^*$  = 1 byte untuk menyimpan data counter pemakaian

Dan data yang akan disimpan dalam perencanaan alat ini adalah 21 byte yang terdiri dari :

- \* 12 byte untuk nomor tujuan
  - \* 9 byte untuk data waktu
- sehingga  $N_x$  diperoleh sebagai berikut :

$$\begin{aligned} N_x &= \{ (32 \times 1024) - 1 \} / 21 \\ &= 1560,333 \\ &= 1560 \quad (\text{dibulatkan}) \end{aligned}$$

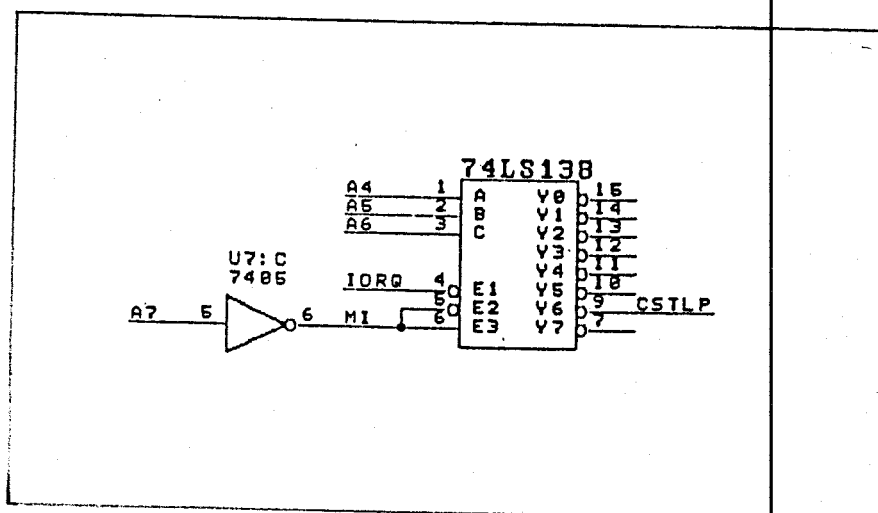
Dan alamat awal dari masing-masing RAM adalah (0D0)-X-ZZZZH, dimana :

- \* 0D0 = alamat port PPI8255
- \* X = alamat decoder
- \* ZZZZ = alamat masing-masing RAM



### III.2.5.2 RANGKAIAN DEKODER ALAMAT

Rangkaian ini berfungsi untuk mengidentifikasi masing-masing peralatan yang berhubungan dengan mikrokomputer. Pada gambar 3.6 terlihat perencanaan rangkaian decoder alamat disusun dari IC 74LS138 yang merupakan dekoder 3 ke 8 saluran.



Gambar 3.6  
Rangkaian Decoder 74ls138

### III.2.5.3 RANGKAIAN BATERE CADANGAN

Rangkaian baterai cadangan ini berfungsi untuk tetap mencatu RAM 61256 agar data hasil pencatatan tidak hilang bila catu daya utama padam.

### III.3 PERENCANAAN PERANGKAT LUNAK

Untuk mendukung kerja perangkat keras yang telah direncanakan dengan mikroprosessor MPF-PLUS I , maka diperlukan perangkat lunak untuk memprogram kerja

sistem mikroprosesor tersebut.

Pada perencanaan perangkat lunak ini terdiri dari program utama dan beberapa bagian subprogram pendukung. Secara garis besarnya bagian dari perangkat lunak adalah sebagai berikut :

1. Program utama
2. Subprogram hubungan dipanggil
3. Subprogram hubungan memanggil
4. Subprogram penampilan data simpan

### III.3.1 PROGRAM UTAMA

Program utama ini berisi program inisialisasi untuk menentukan cara kerja mikroprosesor, mulai dari menentukan register-register yang akan dipakai, menentukan fungsi-fungsi terminal input-output dari IC PPI8255, setting interrupt enable, Setting waktu, serta menghapus lokasi memori pada RAM yang akan dipakai sebagai penyimpan data sementara, antara lain untuk menyimpan nomor tujuan, data waktu awal pemakaian, kode sandi pemilik. Secara garis besarnya bentuk diagram alir program utama seperti gambar 3.7.

Dalam gambar 3.7 setelah dilakukan inisialisasi proses selanjutnya akan dilakukan pengecekan pada pin deteksi dengan urutan pertama pin deteksi sinyal panggil (bel), yang kedua pin deteksi handset. Bila dari hasil deteksi dari kedua pin tersebut tidak ada yang aktif maka dilakukan pengecekan ulang. Jika pin

deteksi sinyal panggil aktif atau pin berlogik "1" yang artinya ada sinyal panggil, maka proses yang dilakukan adalah subprogram hubungan panggil. Dan jika yang aktif adalah pin deteksi handset yang artinya pesawat telepon akan dipakai untuk memanggil, maka proses yang akan dilakukan adalah subprogram hubungan memanggil.

### III.2.2 SUBPROGRAM HUBUNGAN DIPANGGIL

Gambar 3.8 menunjukkan diagram alir bila terjadi sinyal panggil pada sistem. Pada keadaan awal telepon tetap akan dihubungkan dengan saluran telepon, bila pin deteksi bel masih aktif sedangkan pin deteksi telepon masih berlogik "0" yang artinya handset belum diangkat, maka proses selanjutnya yaitu memanggil subprogram tampilan jam sebelum dilakukan pengecekan ulang ke pin deteksi bel dan pin deteksi handset.

Jika pin deteksi bel sudah tidak aktif dan pin deteksi handset belum aktif juga, proses yang akan dijalankan adalah hubungan handset dengan saluran telepon diputuskan dan kemudian program kembali ke bagian program utama lewat di titik A. Bila hasil pengecekan pin deteksi handset sudah aktif dan pin deteksi bel masih aktif, maka akan memanggil subprogram tampilan jam, kemudian hanya dilakukan pengecekan pin deteksi handset saja sampai pin deteksi ini tidak aktif.

Pemanggilan subprogram tampilan jam selalu dilakukan mempunyai tujuan agar selama terjadi hubungan telepon penampilan data jam tetap ditampilkan di monitor display.

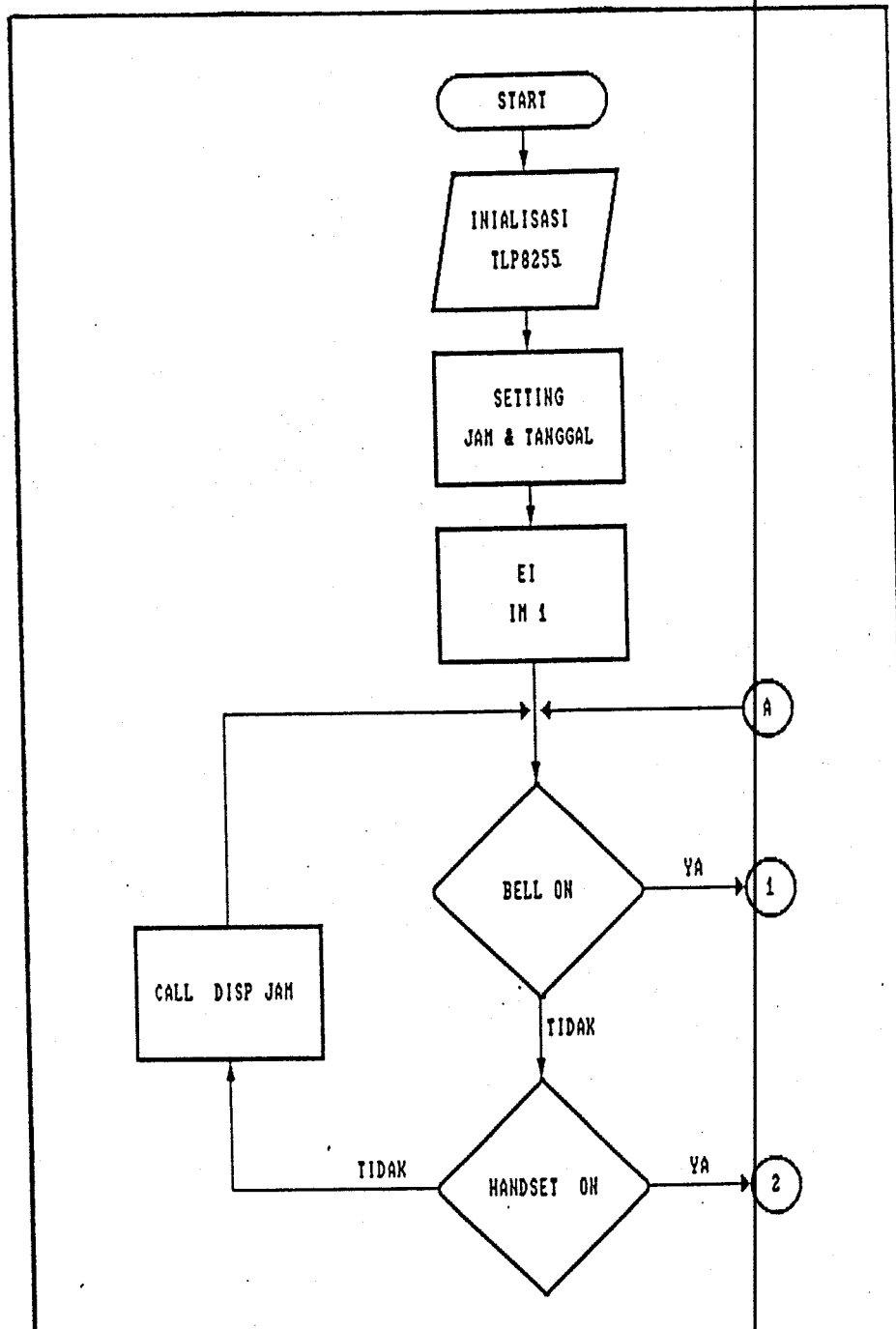
### III.3.3 Subprogram Hubungan Memanggil

Subprogram ini akan diproses bila hasil pengecekan pada program utama adalah pin deteksi bel tidak aktif sedangkan pin deteksi handset aktif. Diagram alir dari subprogram ini seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.9.

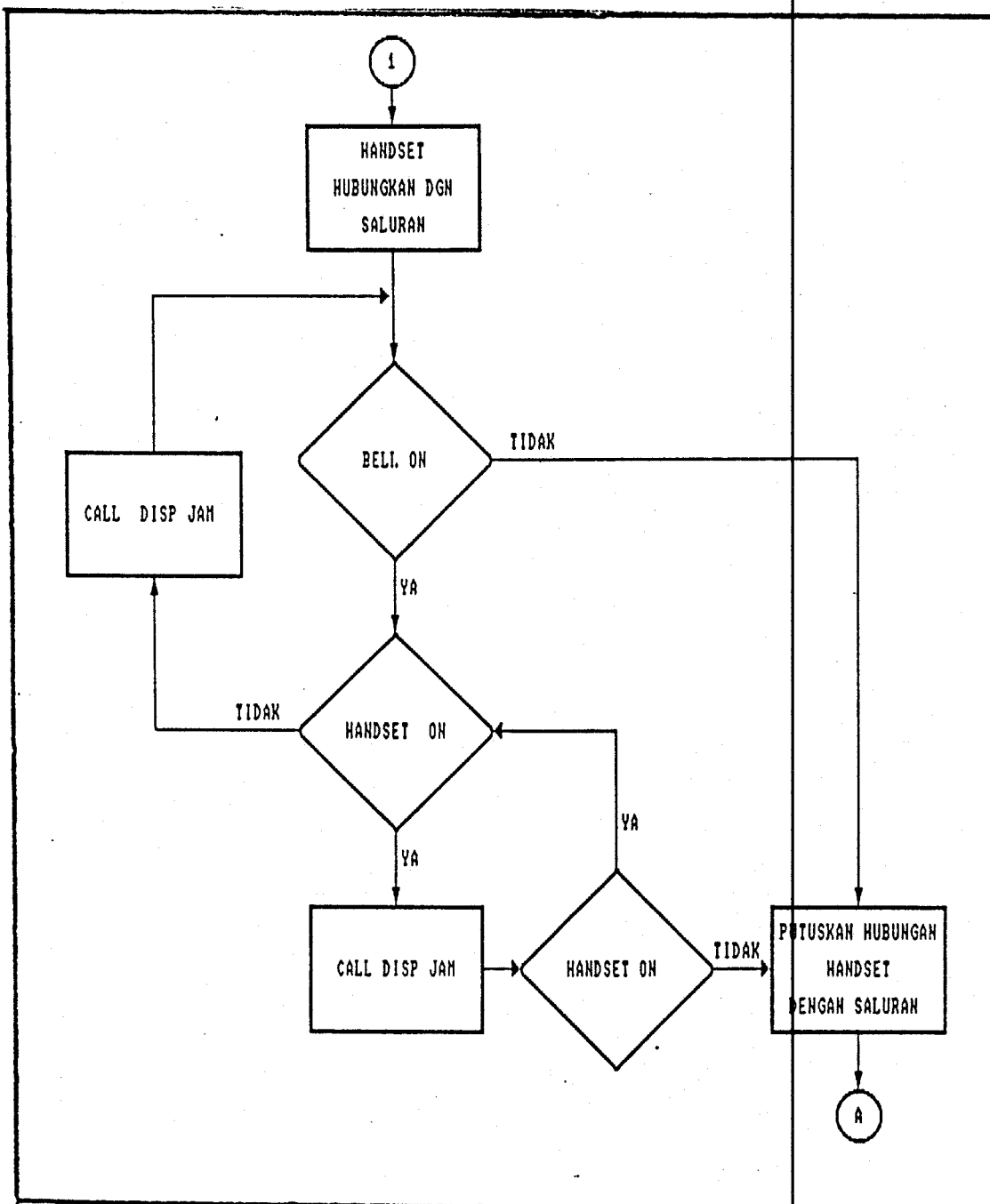
Di subprogram ini pin deteksi slot pada kartu PROM/ EPROM besandi akan dicek terlebih dulu, bila kartu belum dipasangkan akan mengecek kembali pin deteksi bel dan pin deteksi handset. Bila pin deteksi bel tidak aktif dan pin deteksi handset masih aktif proses akan memanggil subprogram penampilan jam kemudian kembali ke awal dari subprogram ini, dan jika pin deteksi bel aktif atau pin deteksi handset kembali ke kondisi tidak aktif maka sinyal proses akan kembali ke program utama melalui di titik A.

Jika hasil pengecekan pin deteksi slot aktif proses yang dilakukan yaitu membaca kode sandi yang tersimpan di kartu EPROM. Hasil pembacaan kode berisi dua sandi , sandi pertama dipakai untuk membaca atau melihat data pemakaian yang tersimpan di bank RAM dan yang kedua berisi sandi pemakaian telepon. Jika hasil

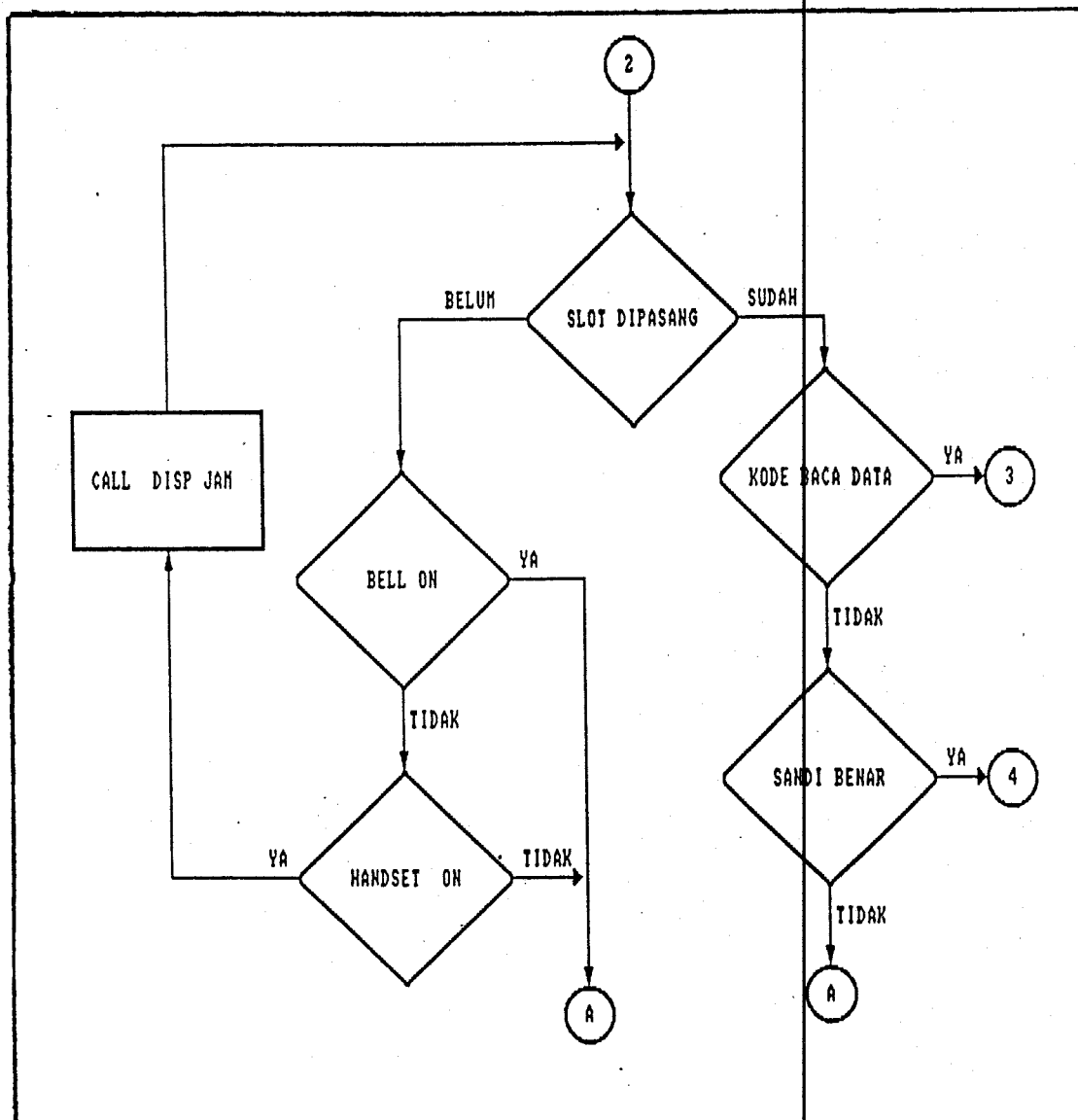
pembacaan sandi adalah yang pertama, maka proses yang dijalankan ke subprogram pembacaan data pemakaian. Bila hasil pembacaan sandi adalah yang kedua, maka dibaca lagi sandi yang akan di berikan oleh pemilik kartu, jika sandi yang diberikan pemilik benar proses selanjutnya ke subprogram pengambilan nomor tujuan, dan jika salah program akan kembali ke program utama lewat di titik A.



Gambar 3.7  
Diagram Alir Program Utama

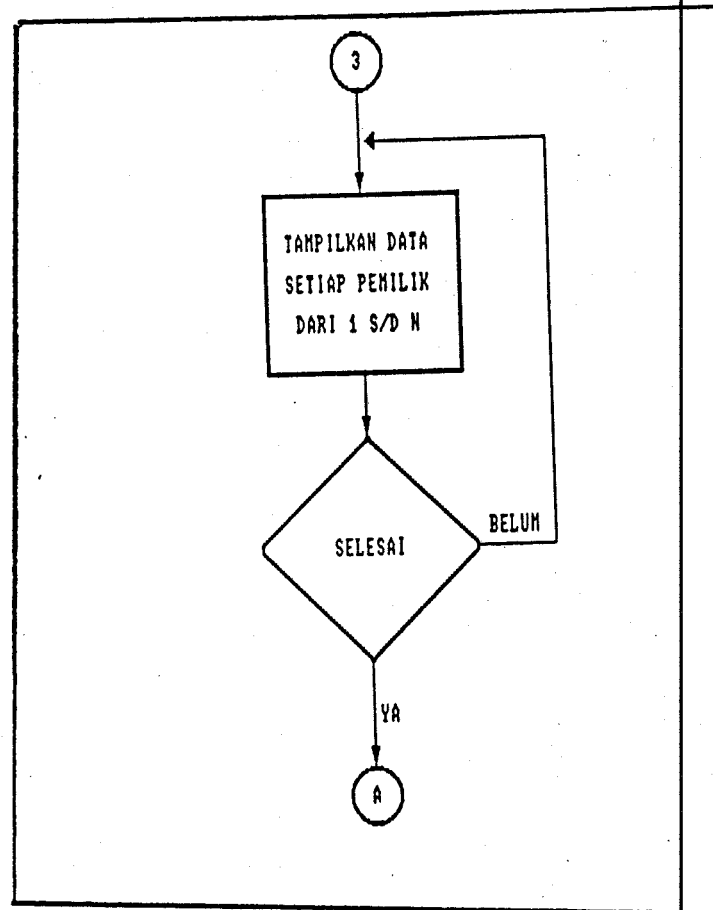


Gambar 3.8  
Diagram Alir Hubungan Dipanggil



Gambar 3.9  
Diagram Alir Hubungan Memanggil





Gambar 3.10  
Diagram Alir Pencetakan Data

## B A B IV

### KALIBRASI DAN PENGUJIAN

---

Setelah pembuatan alat selesai baik perangkat keras maupun perangkat lunaknya, maka sebelum digunakan sebagai alat proteksi dan pencatat pemakaian telepon harus dilakukan pengujian dan pengukuran terlebih dahulu.

Peralatan yang dipakai untuk melakukan pengujian dan pengukuran ini, yaitu :

- \* Digital storage oscilloscope : LEADER, model 3040D
- \* Function Generator : TRIO, model AG-203
- \* Multimeter analog : HIOKI, model 3004
- \* Logic probe : AND, model LP-2800
- \* Pesawat telepon : FLYING CHAMOIS, model 606
- \* Beberapa kabel penghubung

#### IV.1 KALIBRASI

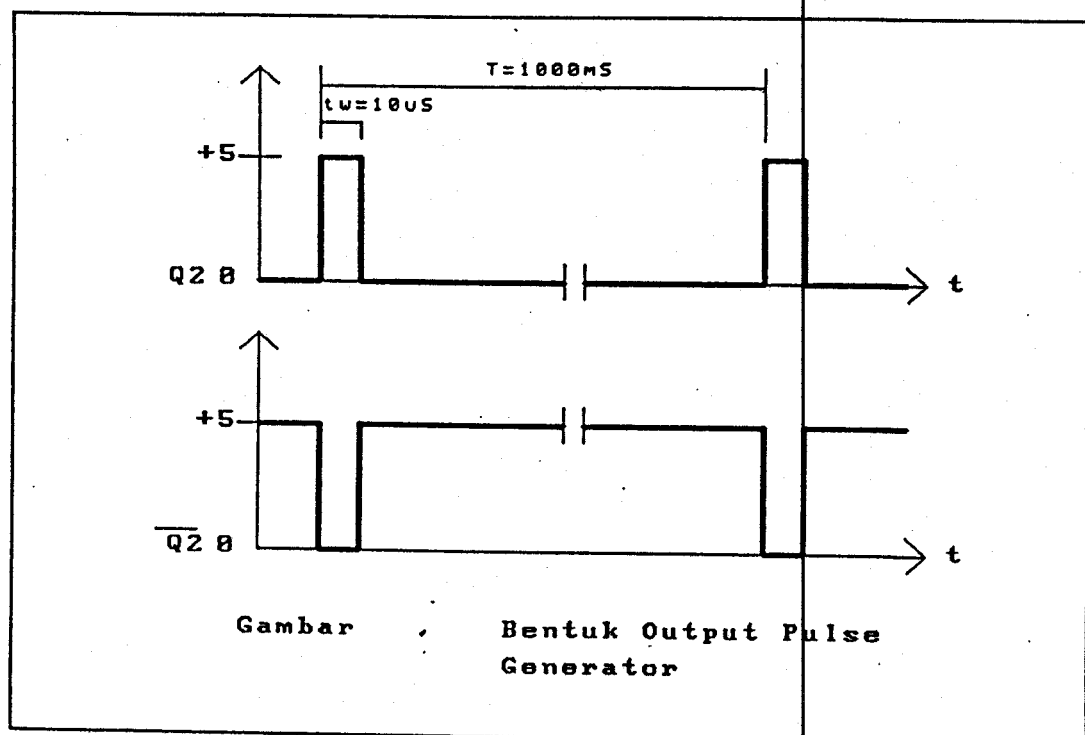
Untuk mendapatkan sistem pencatatan waktu yang baik maka diperlukan kalibrasi pada bagian output rangkaian pulsa generator.

Untuk dapat mengetahui dan menentukan panjang waktu kondisi quastabel pada output monostable multivibrator<sub>1</sub> sepanjang 1000 mS, yaitu dengan cara

mengatur tahanan variabel  $VR_1$  hingga didapatkan lebar pulsa sebesar 1000 mS. Sedangkan untuk melihat bentuk pulsa tersebut melalui pin 13 IC  $U_3:A$  dengan memakai Storage Oscilloscope.

Dan untuk mengetahui dan menentukan panjang waktu kondisi quastable pada output monostable multivibrator<sub>2</sub> sepanjang 10 uS, yaitu dengan cara mengatur tahanan variable  $VR_2$  hingga didapatkan lebar pulsa 10 uS, untuk melihat bentuknya melalui pin 5 IC  $U_3:B$  dengan storage oscilloscope.

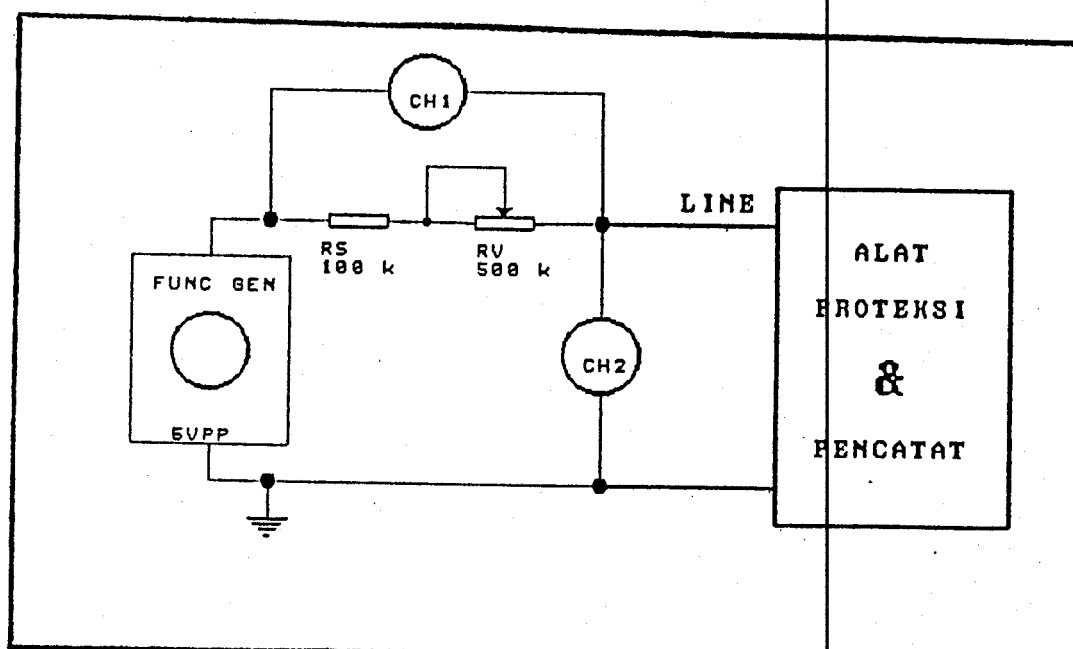
Hasil dari pengukuran dan kalibrasi output pulse generator seperti yang diperlihatkan pada gambar 4.1.



Gambar 4.1  
Bentuk Pulsa Output Generator

#### IV.2 PENGUKURAN IMPEDANSI

Tujuan dari pengukuran impedansi alat ini yaitu untuk menghindari terjadinya pembebanan terhadap saluran telepon akibat dari pemasangan alat ini. Untuk mengetahui besarnya impedansi alat ini yaitu membuat rangkaian pengukuran impedansi seperti terlihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2  
Rangkaian Pengukuran Impedansi Alat

Adapun langkah-langkah pengukurannya adalah :

1. Atur frekuensi dari output function generator sebesar 1 kHz gelombang sinusioda dengan amplitudo  $5 V_{pp}$  (tanpa alat).
2. Pasangkan output function generator pada rangkaian pengukuran.
3. Ukur besarnya tegangan pada titik pengukuran seperti pada gambar 4.2, atur tahanan variabel ( $R_v$ ) sampai diperoleh besarnya tegangan pada kanal<sub>1</sub> (CH1) sama besarnya dengan tegangan pada kanal<sub>2</sub> (CH2).
4. Lepaskan tahanan variabel dari rangkaian dan ukur besarnya tahanan tersebut dengan Ohm meter.

Maka besarnya impedansi alat dapat diperoleh yaitu :

$$Z = (R_v + R_s) \ \Omega \dots\dots\dots(5)$$

Dan hasil pengukuran alat diperoleh  $Z = 500 \text{ k}\Omega$ .

## B A B V

### P E N U T U P

---

#### V.1 KESIMPULAN

Setelah dilakukan pembahasan mulai dari bab-bab sebelumnya dalam tugas akhir ini, maka dapat dibuat kesimpulan :

1. Alat ini dapat digunakan sebagai proteksi pemakaian pesawat telepon dengan sistem kartu bersandi, batas pemakaian kartu tergantung dari kapasitas memori RAM yang digunakan.
2. Pemakaian kode sandi banyaknya bervariasi dari satu sampai 12 karakter baik dengan karakter angka (0 - 9).
3. Kode sandi suatu saat dapat diganti dengan merubah posisi saklar 4DIP.
4. Dari hasil pengukuran impedansi menunjukkan bahwa impedansi alat cukup tinggi, sehingga dalam pemasangan tidak membebani saluran sentral telepon.

#### V.2 SARAN-SARAN

Saran-saran yang diharapkan dapat berguna untuk pemakaian atau pengembangan lebih lanjut dari tugas akhir ini, adalah sebagai berikut :

1. Untuk pemakaian waktu yang cukup lama sebaiknya menggunakan baterai basah (aki) atau baterai yang dapat diisi dan komponen memory RAM dipilih yang disipasi dayanya kecil.
2. Dalam pemilihan kode sandi hendaknya yang mudah diingat bagi pemakai kartu sandi, misalkan memakai sandi dengan nomor induk pegawai ditambah tanggal lahir dari anaknya.

## D A F T A R P U S T A K A

1. Bigelow J. Stephen, "UNDERSTANDING TELEPHONE ELECTRONICS", Sams, USA, 1991.
2. DR. Sutrisno, " TEKNIK MIKROPROSESOR ", Majalah Elex, Jakarta, 1988.
3. Ir. Suhana, Shigeki Soji, " BUKU PEGANGAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI ", PT. Pradnya Paramita, Jakarta, 1984.
4. Tedeschi Frank P. & Robert Colon, "101 PROJECTS FOR THE Z80", Tab Books Inc, USA, 1983.
5. Wasito S., " PENGOLAH MIKRO/KOMPUTER MIKRO ", Penerbit Karya Utama, Jakarta, 1982.
6. ...., " DIGITAL, LINEAR & MOS APPLICATIONS ", Signetics corp., 1974.
7. ...., " FUNDAMENTAL TECHNICAL PLAN ", Directorate General Post And Telecommunications, Indonesia, 1985.
8. ...., " MIKROPROFESSOR MPF-IP USER'S MANUAL ", Multitech corp., 1983.
9. ...., " MIKROPROFESSOR MPF-IP MONITOR PROGRAM SOURCE LISTING", Multitech corp., 1983.
10. ...., "MIKROPROFESSOR MPF-IP EXPERIMENT MANUAL ", Multitech corp., 1983.



## PROGRAM UTAMA

## INIALISASI:

	CALL	INL	
	CALL	SETT	
INI1	DI		
	CALL	INL	
	LD	HL,OFF01H	
	LD	(HL),087H	
	INC	HL	
	LD	(HL),OFOH	
	LD	HL,OFCFFH	;POINTER BANK RAM DI HAPUS
	LD	(HL),OFFH	
	EI		
	IM	1	
IN2	LD	B,OFFH	;SEBAGAI DELAY
	CALL	CBELL	
	JP	Z,BEL-ON1	
	CALL	CHAND	
	JP	Z,HD-ON1	
	CALL	TIME	
	DJNZ	IN2	
	LD	B,2	
IN2	CALL	CBELL	
	JP	Z,BEL-ON1	
	CALL	CHAND	
	JP	Z,HD-ON1	
	LD	DE,CDO	
	CALL	PATTERN	
	CALL	CBELL	
	JP	Z,BEL-ON1	
	CALL	CHAND	
	JR	Z,HD-ON1	
	LD	DE,CD1	
	CALL	PATTERN	
	CALL	CBELL	
	JR	Z,BEL-ON1	
	CALL	CHAND	
	JR	Z,HD-ON1	
	LD	DE,CD2	
	CALL	PATTERN	
	DJNZ	IN3	
	JP	IN2	
BEL-ON1	LD	A,02H	;HDFIXED BERHUBUNG DGN LINE
	OUT	(CONOUT),A	
BEL1	CALL	CHAND	
	JR	Z,HD-ON2	
	CALL	CBELL	
	JR	Z,BEL1	
	JP	INI1	
HD-ON2	CALL	TIME	;PEMAKAIAN TIDAK DICATAT
	CALL	CHAND	

```

JR      Z,HD-ON2
LD      C,50          ;DELAY 5 DETIK
CALL    DELAY
JP      INI1
HD-ON1  CALL    CSLOT      ;PEMAKAIAN DICATAT
JR      Z,PROSS1
LD      DE,SLM
CALL    PATTERN
CALL    CHAND
JP      NZ,INI1
CALL    CBELL
JP      Z,INI1
JR      HD-ON1
;
PROSS1  LD      C,60          ;DELAY 6 DETIK
CALL    DELAY
LD      A,OFEH          ;PENGAMBILAN KODE SANDI DARI
OUT     (CONOUT),A      ;ECARD DAN VCC ECARD ON
LD      C,20          ;DELAY 2 DETIK
CALL    DELAY
LD      B,10          ;10 PEMILIK
LD      HL,OFCEOH       ;FCEO TEMPAT SEMUA KODE DI RAM
LD      DE,OCOFFH       ;ALAM KODE SANDI ECARD
LD      A,(DE)          ;DI RAM DISORTING
PASS1   CP      (HL)      ;ISI FCEO (10-20 .... 80)
JR      Z,SIMPAN        ;SIMPAN SEMENTARA
INC     HL
DJNZ    PASS1
LD      A,OFFH          ;VCC ECARD DIBUAT OFF
OUT     (CONOUT),A
BUKAN   LD      DE,BKM
CALL    PATTERN
CALL    CBELL
JP      Z,INI1
CALL    CHAND
JP      NZ,INI1
JR      BUKAN
SIMPAN  LD      HL,OFCEFH   ;UNTUK POINTER BANK RAMA
LD      (HL),A          ;MISAL 10=0C7FFH---20=0C8FFHAAAA
LD      E,A            ;DE ALAMAT KODE PEMILIK
LD      D,OFCH          ;MULAI BACA KODE PEMILIK
LD      HL,OFCF0H       ;FCFO TEMPAT SEMENTARA KODE
LD      B,06            ;YANG DIBACA (6 KODE)
LIHAT   LD      DE,SANM1   ;SANM1 = TULIS SANDI ANDA
CALL    PATTERN
LD      HL,SANM2        ;SANM2 = SANDAI ANDA 6 CHAR
LIHAT   CALL    SCAN
CP      20H
JR      Z,KELUAR
LD      (HL),A
INC     HL
CALL    CLEAR
DJNZ    LIHAT
KELUAR  LD      B,6
LD      HL,OFCF0H       ;ISI PEMBACAAN DIBANDINGKAN

```

ULANG	LD	A,(DE)	;DENGAN KODE DI FCXX
	CP	(HL)	
	JR	NZ,BUKAN	
	INC	HL	
	INC	DE	
	DJNZ	ULANG	
	JP	PROSBEN	;JIKA BENAR MAKA DIPROSES

---

 SETING WAKTU DAN TANGGAL
 

---

```

SETT:                                     ;SETING DENGAN ALAMAT OF000H
SO      CALL    CLEAR
        LD      HL,SETJAM
        CALL    MSG
        CALL    READLN
        JR      Z,SET2
        CALL    CHKHEX
        LD      B,3
        LD      HL,JAM
SET1     PUSH    HL
        CALL    GETHL
        POP     HL
        LD      (HL),A
        INC     HL
        DJNZ    SET1
SET2     CALL    CLEAR
        LD      HL,SETTGL
        CALL    MSG
        CALL    READLN
        JP      Z,WAKTU
        CALL    CHKHEX
        LD      B,4
        LD      HL,TGL
SET3     PUSH    HL
        CALL    GETHL
        POP     HL
        LD      (HL),A
        DEC     HL
        DJNZ    SET3
        LD      B,3
        LD      HL,DT
        LD      DE,JAM
        CALL    EXE
        LD      B,3
        LD      DE,TAHUN
        CALL    EXE
        JP      WAKTU
EXE:                                     ;LONCAT SUB PROG WAKTU
        LD      A,(HL)
        LD      (DE),A
        INC     HL
        INC     DE
        DJNZ    EXE
        RET
  
```

;ALM SEMENTARA DETIK/TAHUN

---

 BUFFER DISPLAY TIMER
 

---

	PUSH	AF	;ALAMAT BUFFER DISPLAY OF087H
	PUSH	BC	
	PUSH	DE	
	PUSH	HL	
	LD	HL,MAXTAB+5	
	LD	DE,SEC	;ATAU DI OF060H
	PUSH	BC	
	LD	B,6	
	SCF		
B0	LD	A,(DE)	
	ADC	A,0	
	DAA		
	LD	(DE),A	
	SUB	(HL)	
	JR	C,B1	
	LD	(DE),A	
B1	CCF		
	DEC	HL	
	DEC	DE	
	DJNZ	B0	
	POP	BC	
	LD	DE,BULAN	;ATAU DI OF05CH
	LD	HL,TGL	;ATAU DI OF05DH
	LD	A,(HL)	
	CP	00H	
	JR	NZ,B2	
	LD	(HL),01	
B2	LD	A,(DE)	
	CP	00H	
	JR	NZ,B3	
	LD	HL,BULAN	
	LD	(HL),01H	
B3	AND	01H	
	CP	01H	
	JR	NZ,B4	
	LD	HL,MAXTAB+2	
	LD	(HL),31H	
	JR	B5	
B4	LD	HL,MAXTAB+2	
	LD	(HL),32H	
B5	POP	HL	
	POP	DE	
	POP	BC	
	POP	AF	
	EI		
	RETI		

---

 TIMER
 

---

```

TIME:                                     ;TIMER DENGAN ALAMAT OFOF7H
      PUSH    AF
      PUSH    BC
      PUSH    DE
      PUSH    HL
      PUSH    IX
      CALL    CLEAR
      LD      HL,DISPBF-2
      LD      (DISP),HL
      LD      DE,TGL                      ;ALAMAT TANNGAL DI OF05DH
      LD      B,3
W1:    CALL    A2
      DEC     DE
      DJNZ    W1
      LD      B,4
W2:    CALL    SPACE1
      DJNZ    W2
      LD      DE,JAM                      ;ALAMAT JAM DI OF05EH
      LD      B,3
W3:    CALL    A1
      INC     DE
      DJNZ    W3
      CALL    DECSP
      LD      IX,DISPBF
      CALL    SCAN1
      POP     IX
      POP     HL
      POP     DE
      POP     BC
      POP     AF
      RET

A1:    LD      A,(DE)
      CALL    HEX2
      CALL    DECSP
      LD      A,2DH                      ;ASCII -
      CALL    CHRWR
      RET

A2:    LD      A,2FH                      ;ASCII /
      CALL    CHRWR
      LD      A,(DE)
      CALL    HEX2
      CALL    DECSP
      RET
  
```

---

 PROSES PENGAMBILAN NONOR TLP
 

---

PROSBEN:

	LD	B,13	
	LD	HL,NOTU	;NOTU = ALAMAT NO TLP ASCCI
	LD	IY,NOIX	;EQU OFCDOH
TLP1	LD	(HL),OFFH	;NOIX = ALAMT NO TLP MATRIX
	LD	(IY),OFFH	;EQU OFCCOH
	INC	HL	
	INC	IY	
	DJNZ	TLP1	
	CALL	CLEAR	
	LD	HL,NOTLP	;NOTLP = 'NOMOR TUJUAN = '
	CALL	MSG	
	LD	B,12	
	LD	HL,NOTU	
	LD	IY,NOIX	
TLP2	PUSH	BC	
	PUSH	HL	
	LD	IX,DISPBF	
TLPY	CALL	CBELL	
	JP	Z,INI1	
	CALL	CHAND	
	JP	NZ,INI1	
	CALL	SCAN	
	CP	ODH	;ASCCI ENTER
	JR	Z,MATRIX	
	CP	5FH	;ASCCII <---
	JR	Z,PROSBEN	
	CP	20H	;ASCCII SPACEBAR
	JR	NZ,TLP3	
	CALL	SPACE1	
	JR	TLPY	
TLP3	PUSH	HL	
	PUSH	BC	
	LD	HL,MAXTLP	
	LD	B,10	
	LD	C,30H	
TLP4	CP	C	
	JR	NZ,TLPA	
	PUSH	AF	
	LD	A,(HL)	
	LD	E,A	
	POP	AF	
	JR	TLPX	
TLPA	INC	C	
	INC	HL	
	DJNZ	TLP4	
	POP	BC	
	POP	HL	
	JP	TLPY	
TLPX	POP	BC	

POP	HL
POP	HL
POP	BC
LD	(HL),A
LD	(IY),E
INC	HL
INC	IY
CALL	CHRR
DJNZ	TLP2



---

 KELUARKAN MATRIK KODE PULSA
 

---

MATRIX:

	LD	A,02H	;HUBUNGAN HD DENGAN LINE
	OUT	(CONOUT),A	
	LD	C,50	;TUNDA 5 DETIK
	CALL	DELAY	
	LD	HL,NOIX	
	LD	DE,OFCEFH	;CHECK PEMPL2 TIDAK BISA UNTUK
	LD	A,(DE)	;INTERLOKAL
	CP	10H	;KODE PEMILIK1
	JR	Z,LAGI	
	LD	A,(HL)	
	CP	00H	
	JP	Z,NONLOK	
LAGI	LD	A,(HL)	
	CP	OFFH	
	JR	Z,STOP	
	OUT	(DIALO),A	
	OR	10H	;142100 ENABLE
	OUT	(DIALO),A	
	LD	C,10	;TUNDA 1 DETIK
	CALL	DELAY	
	INC	HL	
	LD	A,00H	;142100 DISABLE
	OUT	(DIALO),A	
	LD	C,10	;TUNDA 1 DETIK
	CALL	DELAY	
	JR	LAGI	
NONLOK	LD	DE,NONLKM	
	CALL	PATTERN	
	CALL	CHAND	
	JP	NZ,INI1	
	CALL	CBELL	
	JP	Z,INI1	
	JR	NONLOK	

## STOP

STOP:			;SIMPAN DATA WAKTU PERTAMA
			;SIMPAN NOTU
	LD	C,50	
	CALL	DELAY	
	LD	BC,3	
	LD	HL,JAM	;DATA WAKTU AWAL PEMAKAIAN
	LD	DE,OFCBOH	;DETIK-MENIT-JAM DI FCCBO
	LDIR		;PINDAH DATA WAKTU ALAMAT
			;SEMENTARA OFCB2 = DATA JAM
STP2	LD	DE,BRTM	;BTRM = SETELAH SELESAI...
	CALL	PATTERN	
	CALL	CHAND	
	JR	Z,STP2	
	LD	HL,OFCFFH	;POINTER BANK RAM DICEK
	LD	A,(HL)	
	CP	10H	
	JR	NZ,PEML2	
	LD	HL,OC7FFH	;COUNTER BLOK UTK PEMILIK1
	JR	BLOK	
PEML2	CP	20H	
	JR	NZ,INI1	;BERARTI SALAH DAN ABAIKAN
	LD	HL,OC8FFH	;COUNTER BLOK UNTK PEMILIK2
BLOK	LD	A,(HL)	
	LD	D,A	;SATU BLOK 21 BYTE + 1 BYTE
	DEC	HL	;UNTUK TANDA BATAS BLOK 'AA'
	LD	A,(HL)	;D = MSB = OC7FEH
	LD	E,A	;E = LSB = OC7FEH
	INC	DE	;DE = ALAMAT BLOK LAMA + 1
	LD	BC,3	
	LD	HL,OFCBOH	;WAKTU MULAI PEMAKAIAN UNTUK
	LDIR		;DICATAT
	LD	BC,6	;JAM = ALAMAT SIMPAN WAKTU
	LD	HL,TAHUN	;TERAKHIR S/D TAHUN
	LDIR		
	LD	BC,12	;COUNTER PENCATAT NO TUJUAN
	LD	HL,NOTU	
	LDIR		
	LD	A,0AAH	; 'AA' SBG TANDA BATAS BLOK
	LD	(DE),A	
	INC	DE	
	LD	HL,OCFFFH	;COUNTER AKHIR SIMPAN LAGI
	LD	A,D	
	LD	(HL),A	
	DEC	HL	
	LD	A,E	
	LD	(HL),A	
	JP	INI1	

## SUB ROUTENS

```

CBELL:  IN      A,(CONIN)      ;CHECK BELL BUZZER      1=ON
        AND     01H
        CP      01H
        RET
        ;
CHAND:  IN      A,(CONIN)      ;CHECK HANDSET      1=ON
        AND     04H
        CP      04H
        RET
        ;
CSLOT:  IN      A,(CONIN)      ;CHHEK SLOT      1=ON
        AND     02H
        CP      02H
        RET
        ;
INL:    LD      A,10000010B     ;8255 MODE 0
        OUT     (P8TLP),A
        LD      A,OFFH        ;PORT A DAN PORT C SET FFH
        OUT     (DIALO),A
        OUT     (CONOUT),A
        RET
        ;
DELAY :  PUSH    AF            ;DELAY 0,1 DETIK
        PUSH    BC
        LD      B,C           ;TUNDA 0,1 DETIK
D1       PUSH    BC            ;TOTAL DELAY = REG C X T
        LD      B,050H
D11      CALL    CLEAR
        DJNZ    D11
        POP     BC
        DJNZ    D1
        POP     BC
        POP     AF
        RET
        ;

PATTERN:
        PUSH    AF
        PUSH    BC
        PUSH    HL
        PUSH    IX
        CALL    CLEAR
        CALL    PATT
        LD      IX,DISPBF
        LD      C,20
PAT1     LD      B,20
PAT2     CALL    SCAN1

```

```
DJNZ PAT2
INC IX
INC IX
DEC C
JR NZ,PAT1
POP IX
POP HL
POP BC
POP AF
RET
```

PATT:

```
CALL CLRDSP
LD HL,INPBF+20
LD (OUTPTR),HL
LD HL,DISPBF+40
LD (DISP),HL
LD L,E ;REG.DE SEBAGAI MSG
LD H,D
CALL MSG
LD IX,DISPBF+40
LD HL,0
LD (TYPEFG),HL
CALL CRO
RET
```

## PSEUDO - OPS

TAHUN	DEFS	1	;EQU OF05BH
BULAN	DEFS	1	;EQU OF05CH
TGL	DEFS	1	;EQU OF05DH
JAM	DEFS	1	;EQU OF05EH
MENIT	DEFS	1	;EQU OF05FH
SEC	DEFS	1	;EQU OF060H
P8TLP	EQU	E3H	;CONTROL PORT 8255TLP
DIALO	EQU	EOH	;PORT A OUTPUT DIAL
CONIN	EQU	E1H	;PORT B INPUT KON.KONDISI
CONOUT	EQU	E2H	;PORT C OUTPUT KONTROL RELAY
SETT	EQU	OF000H	
BUFF	EQU	OF087H	;ALAMAT INTR. SERVICE ROUTE
TIME	EQU	OF0F7H	
PATTERN	EQU	OF152H	;DE = SBG MASSAGE
CBELL	EQU	OF19CH	
CHAND	EQU	OF1A3H	
CSLOT	EQU	OF1AAH	
INIAL	EQU	OF1B1H	
DELAY	EQU	OF1BCH	;TUNDA = ISI REG C X 0,1 DET
DJAMAW	EQU	OF0BOH	;DATA JAM AWAL PEMAKAIAAN
NOIX	EQU	OFCC0H	;NO TLP MATRIX DIAL
NOTU	EQU	OFCD0H	;NO TLP SEMENTARA
KODERAM	EQU	OFCE0H	;TEMPAT SEMUA KODE DI RAM
POINTR	EQU	OF0FFH	;POINTER BANK RAM PEMILIK
FBEEP	EQU	OF0F5H	;FREKUENSI BEEP
TBEEP	EQU	OF0F6H	;DURASI BEEP
INPBF	EQU	OFF04H	;INPUT BUFFER
DISPBF	EQU	OFF2CH	;DISPLAY BUFFER
GETPT	EQU	OFF7EH	
CRSET	EQU	OFF81H	;DISPLAY DELAY
OUTPTR	EQU	OFF82H	;INPUT BUFFER POINTER
DISP	EQU	OFF84H	;DISPLAY POINTER
INPTR	EQU	OFF86H	;LIMIT INPBF
BEEP	EQU	0803H	
CHK40	EQU	0912H	
CHRWR	EQU	0924H	
CLEAR	EQU	09B9H	
CLRBF	EQU	07F6H	
CLRDSP	EQU	0840H	
CONVER	EQU	0821H	
CR	EQU	093BH	
CR1	EQU	097AH	
CR2	EQU	0981H	
CR3	EQU	0985H	
CURSOR	EQU	0A79H	
DECBIM	EQU	0B28H	
DECIMAL	EQU	0AB8H	
DECSP	EQU	0399H	
ERROR	EQU	06C4H	
GETCHR	EQU	08AEH	
GETHL	EQU	08E5H	

HEXBIN	EQU	0AF4H
HEX1	EQU	0AADH
HEX2	EQU	0A9AH
HEX4	EQU	0A92H
HEXX	EQU	0A89H
LDA	EQU	08B1H
HSG	EQU	09CAH
HTFERT	EQU	6A40H
ONE	EQU	0B14H
PLINE	EQU	6A30H
PLINEFD	EQU	6A10H
PRINTT	EQU	0893H
PRTMES	EQU	0886H
PTEST	EQU	08A3H
PTESTT	EQU	08A8H
READLN	EQU	09D4H
SCAN	EQU	0246H
SCAN1	EQU	029BH
SCAN2	EQU	024DH
SHIFT	EQU	6A0DH
SKIP	EQU	0B40H
SPACE1	EQU	0A95H
TONE	EQU	0874H
TONE1K	EQU	086FH
TONE2K	EQU	0872H

Tabel 2.3  
Hasil Cetak Data Setiap Pemakaian Telepon

\*\*\*\*\*  
\* DATA PEMAKAI TELEPON \*  
\* JURUSAN TEKNIK FTI-ITS \*  
\* FTI-ITS, SURABAYA \*  
\*\*\*\*\*

NIP. : 290 220 1614  
RUANG : LAB. TELKOM  
TANGGAL : 11-01-1995  
JAM : 14:47:28 s/d 14:47:29  
NO. TUJUAN : 021-8963214  
KETERANGAN : JABOTABEK

NIP. : 290 220 1614  
RUANG : LAB. TELKOM  
TANGGAL : 11-01-1995  
JAM : 14:48:29 s/d 14:48:31  
NO. TUJUAN : 022-78932145  
KETERANGAN : KAB. BANDUNG

NIP. : 290 220 1614  
RUANG : LAB. TELKOM  
TANGGAL : 11-01-1995  
JAM : 14:49:23 s/d 14:49:26  
NO. TUJUAN : 024-8965478  
KETERANGAN : KAB. SEMARANG

NIP. : 130 750 520  
RUANG : GEDUNG C-203  
TANGGAL : 11-01-1995  
JAM : 14:51:12 s/d 14:51:14  
NO. TUJUAN : 031-8521479  
KETERANGAN : KOD. SURABAYA

NIP. : 130 750 520  
RUANG : GEDUNG C-203  
TANGGAL : 11-01-1995  
JAM : 14:52:06 s/d 14:52:10  
NO. TUJUAN : 0093-85214789  
KETERANGAN : LUAR NEGERI

NIP. : 130 750 520  
RUANG : GEDUNG C-203  
TANGGAL : 11-01-1995  
JAM : 14:53:01 s/d 14:53:02  
NO. TUJUAN : 0347-5214369  
KETERANGAN : DALAM NEGERI

Tabel 2.4a  
 Hasil Cetak Semua Data Setiap Pemakai Bentuk I

DATA PEMAKAI TELEPON INTERLOKAL JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FTI-ITS, SURABAYA			
NAMA : S U P O M O NIP. : 290 220 1614 JABATAN : MAHASISWA RUANG : LAB. TELKOM BULAN : JUNUARI S/D MARET			
TANGGAL	JAM	NO. TUJUAN	PETERANGAN
11-01-1995	14:46:42 s/d 14:46:43	021-9632145	JABOTABEK
11-01-1995	14:47:28 s/d 14:47:29	021-8963214	JABOTABEK
11-01-1995	14:48:29 s/d 14:48:31	022-78932145	KAB. BANDUNG
11-01-1995	14:49:23 s/d 14:49:26	024-8965478	KAB. SEMARANG

Telepon password : 290 220 1614



Tabel 2.4b  
Hasil Cetak Semua Data Setiap Pemakai Bentuk II

DATA PEMAKAI TELEPON INTERLOKAL JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FTI-ITS, SURABAYA			
NAMA : IR. YANTO SURYADHANA NIP. : 130 750 520 JABATAN : DOSEN RUANG : GEDUNG C-203 BULAN : JUNUARI S/D MARET			
TANGGAL	JAM	NO. TUJUAN	KETERANGAN
11-01-1995	14:50:21 s/d 14:50:23	024-3621456	KAB. SEMARANG
11-01-1995	14:51:12 s/d 14:51:14	031-8521479	KOD. SURABAYA
11-01-1995	14:52:06 s/d 14:52:10	0093-85214789	LUAR NEGERI
11-01-1995	14:53:01 s/d 14:53:02	0347-5214369	DALAM NEGERI
11-01-1995	14:53:46 s/d 14:53:47	0234-9852364	DALAM NEGERI
CATATAN : mohon segera beri laporan/pejelasan hal pemakaian telepon keluar negeri.  (.....)			

Telepon password : 290 220 1614

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
ITS - SURABAYA

19 JAN 1993

EE.1799 TUGAS AKHIR - 6 SKS

Nama : S u p o m o  
NIM : 2902201614  
Bidang studi : Telekomunikasi  
Tugas diberikan :  
Tugas diselesaikan :  
Dosen pembimbing : Ir. Yanto Suryadhana

JUDUL TUGAS AKHIR : PERENCANAAN DAN PEMBUATAN SISTEM PROTEKSI  
DAN PENCATAT PEMAKAIAN TELEPON MENGGUNAKAN  
MPF - PLUS I DAN PROM / EPROM SEBAGAI PASS  
WORD CARD

Uraian Tugas Akhir :

Pemakaian fasilitas pulsa telepon pada suatu instansi jika tidak dibatasi dalam penggunaannya dapat mengakibatkan pemborosan biaya cukup besar bagi instansi tersebut.

Berdasarkan masalah tersebut maka untuk mengatasi dilakukan tindakan preventip dengan cara memproteksi dan mencatat setiap pemakaian telepon dengan menggunakan kartu bersandi atau sering yang sering disebut pass word card.

Pada tugas akhir ini akan merencanakan dan membuat suatu sistem proteksi untuk telepon yang menggunakan pembangkitan pulsa pilih sistem dial atau sistem DTMF (dual tone multi frequency) dengan mikroprosessor Z-80 yang ada pada MPF-PLUS I sebagai pengontrol dan PROM/EPROM sebagai kartu bersandi (pass word card)

Surabaya, 27 Desember 1992

Menyetujui :

Koord. Bidang Studi Telekomunikasi

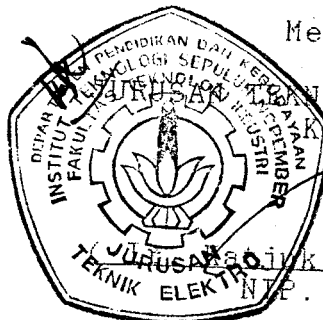
Dosen Pembimbing

( Ir. Aries Purnomo )  
NIP. 130 530 040

9/1/93

( Ir. Yanto Suryadhana )  
NIP. 130 520 750

Mengetahui :



TEKNIK ELEKTRO FTI-ITS  
Ketua

( Ir. Astrowulan, MSEE )  
NIP. 130 687 438

## USULAN TUGAS AKHIR

---

A. JUDUL TUGAS AKHIR : PERENCANAAN DAN PEMBUATAN SISTEM PROTEKSI DAN PENCATAT PEMAKAIAN TELEPON DENGAN MENGGUNAKAN MPF - PLUS I DAN PROM / EPROM SEBAGAI PASS WORD CARD

B. RUANG LINGKUP : - Komunikasi Terapan  
- Teknik Switching  
- Telefoni Digital  
- Teknik Mikroprosesor

C. LATAR BELAKANG : Sejalan dengan meningkatnya pembangunan disektor komunikasi maka ketergantungan akan pemakaian telepon sebagai sarana komunikasi antar instansi, Oleh sebab itu pemasangan pesawat telepon pada instansi - instansi makin diperlukan.

Namun jika pemakaian pulsa telepon dipergunakan secara bebas atau tidak terawasi kemungkinan penggunaannya banyak yang tidak dapat dipertanggung jawabkan , sebagai contoh dipergunakan untuk keperluan pribadi oleh karyawan yang berada di instansi tersebut, sehingga mengakibatkan

meningkatnya biaya pemakaian pulsa telepon. Bila hal ini terjadi dalam jangka waktu yang cukup lama, kemungkinan akan menjadi beban yang cukup berat bagi instansi tersebut, sehingga dalam jangka waktu tertentu kemungkinan instansi tidak mampu untuk membayar rekening pemakaian pulsa kepada PT Telkom. Dan jika PT Telkom mengambil tindakan pemutusan hubungan saluran telepon, maka kegiatan sehari-hari di instansi terganggu, seperti yang terjadi pada kantor Pemda Kodya Madiun (Surabaya Post, 13 Nopember 1991, Halaman 1). Dari isi berita, terlihat bahwa pemasangan pesawat telepon tidak membantu kelancaran kegiatan instansi tetapi malah membebani instansi dalam anggaran biaya. Hal ini terjadi karena pemakaian telepon yang tidak terproteksi.

Dengan menggunakan mikroprosesor Z-80 yang ada di MPF-PLUS I dapat dikembangkan penggunaannya untuk sistem proteksi dan pencatat pemakaian pesawat telepon dengan menggunakan kode sandi yang tersimpan di simpan di PROM/EPROM yang berbentuk kartu bersandi (pass word card).

D. T U J U A N

: Perencanaan dan pembuatan sistem proteksi dan pencatat pemakaian telepon dengan memakai mikroprosessor Z-80 yang ada di MPF-PLUS I ini bertujuan untuk memproteksi dan mencatat pemakaian telepon dengan pengontrol yang sistem kerja sebagai berikut :

1. Pemakai harus mempunyai kartu bersandi atau pass ward card.
2. Pemakai harus mengetahui kode sandi pada pass word card yang dimiliki.
3. Setiap pass word card dibatasi dalam pemakaiannya.
5. Setiap pesawat telepon dipakai , sistem akan mencatat data pemakai yang akan disimpan di RAM Data Record yang berupa :
  - 5.1 Kode sandi pass word.
  - 5.2 Kode ruangan letak telepon.
  - 5.3 Nomor tujuan.
  - 5.4 Detik, menit, jam, tanggal pemakaian.
  - 5.5 Jika diberi sinyal pentaripan dari sentral, maka jumlah pemakaian pulsa dapat dicatat.
6. Data-data yang tersipan pada RAM data record dapat dicetak dengan memakai IBM PC-XT/AT + printer.

Dan sistem ini diperlengkapi dengan indikator yang berfungsi untuk menunjukkan benar tidaknya kode sandi pass word card, kode sandi pemilik , penulisan kode nomor tujuan.

- E. PENELAAHAN STUDI : - Studi literatur mengenai teori yang menunjang pembuatan alat , yaitu :  
penggunaan tranducer opto coupler , trafo arus dan lain-lainnya.
- Studi mengenai prinsip kerja telepon yang menggunakan pembangkitan pulsa pilih sistem dial atau sistem DTMF.
- Studi analisa dan perhitungan data yang diperlukan sebagai parameter untuk acuan bekerjanya sistem.
- Mempelajari mikroprosessor Z-80 sebagai pengontrol dan teknik pemograman dalam bahasa assembly.

- F. LANGKAH KERJA :- Studi literatur
- Perencanaan hardware dan software
- Pembuatan peralatan
- Penyusunan naskah

G. RELEVANSI : Hasil tugas akhir ini diharapkan dapat digunakan pada instansi untuk memproteksi mencatat setiap pemakaian pesawat telepon dengan sistem kartu bersandi.

H. JADWAL KEGIATAN : Seluruh kegiatan ini direncanakan dapat diselesaikan dalam waktu enam bulan dengan jadwal sebagai berikut :

J E N I S K E G I A T A N	B U L A N					
	1	2	3	4	5	6
STUDI LITERATUR						
PERENCANAAN						
PEMBUATAN ALAT						
PENULISAN NASKAH						

I. L A M P I R A N : Guntingan berita surat kabar Surabaya Post tanggal 13 Nopember 1991 halaman 1, yang ada hubungannya dengan masalah pembuatan alat.

Surabaya Post, 13 Nopember 1991, halaman 1

## Menunggak 3 Tahun Telepon Kodya Madiun Diputus

MADIUN: Selama tiga tahun anggaran, 1988/1989 hingga 1990/1991, Pemda Kodya Madiun, menunggak rekening Rp 63.607.925,00. Sekarang 20 pesawat telepon penting di lingkungan kantor tersebut diputus oleh PT Telkom.

Informasi yang dihimpun Surabaya Post menyebutkan, tunggakan rekening itu mendekati Rp 80 juta. Namun menurut Walikota Drs. Masdra M. Jasin yang dihubungi Selasa siang, melalui Kabag Humas Tri Widodo, menunjuk informasi itu terlalu dibesarkan.

Kabag Humas, kemudian menyebutkan, tunggakan rekening itu kurang dari Rp 64 juta, mulai tahun anggaran 1988/1989 sampai 1990/1991. Kendati demikian, lanjutnya, Pemda sanggup membayar, dengan perhitungan bulan berjalan. Kini, sudah mulai diangsur Rp 12 juta.

"Setelah Pemda menunjukkan itikad mengangsur tunggakan, Pak Wali (dimaksud Walikota, red) meminta PT Telkom Madiun, segera membuka kembali isolasi pesawat telepon yang diputus," kata Tri Widodo.

Akibat terputusnya hubungan telepon di kantor Pemda

Kodya Madiun, wartawan juga merasakan kesulitan. Satu sambungan telepon, nomor 2141 di bagian Kesra, tidak luput dari pemutusan.

Sementara itu, menurut sumber di Pemda Kodya Madiun, pemutusan sambungan telepon sebenarnya sejak akhir September silam. Hingga November ini, baru tujuh pesawat yang disambung kembali. Dua di antaranya mendahului penyambungan telepon nomor 4038 di lingkungan DPRD, dan nomor 2756 di Bagian Umum.

Sebelum membengkaknya rekening telepon hingga puncaknya Pemda menunggak, sebenarnya telah ada tindakan preventif. Walikota menerbitkan edaran yang mengatur penggunaan telepon, dalam kaitan upaya penghematan. Setiap kepala bagian, ditunjuk untuk bertanggung jawab mengawasi pelaksanaan aturan tersebut.

"Bukan berarti kami tidak memperhatikan dan tidak melaksanakan perintah dan aturan Pak Wali, tapi di lingkungan kerja kami ini orang banyak. Ada saja di antaranya yang *nddbleg* dengan aturan itu," ungkap seorang Kabag. (dar)



## RIWAYAT HIDUP

---



S U P O M O , Dilahirkan di Ambarawa, Jawa Tengah, tanggal 10 Nopember 1960, putra kesembilan dari sepuluh bersaudara, keluarga dari bapak Soeparman dan ibu Leginem, bertempat tinggal di Jalan Losari Sawahan No.556 Ambarawa.

Terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya tahun 1990, dengan NRP 200 220 1614.

Pendidikan yang telah ditempuh sampai saat ini :

- SD Kanisius Lodoyong di Ambarawa, tahun 1968-1973
- SMP Pangudi Luhur di Ambarawa, tahun 1974 - 1976
- STM Pembangunan di Semarang, tahun 1977 - 1981
- DIII Politeknik ITB di Bandung, tahun 1982-1986
- Perguruan Tinggi di Jurusan Teknik Elektro FTI-ITS, Surabaya sejak tahun 1990 - sekarang.

Pengalaman kerja :

- PT Djakarta Llyod, sebagai teknisi navigasi, di Jakarta, tahun 1981 - 1982.
- Politeknik UI, sebagai instruktur Teknik Elektro, di Jakarta, tahun 1982 - sampai sekarang

Pada bulan Febuari 1995 mengikuti seminar Tugas Akhir Bidang Studi Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro FTI - ITS sebagai salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Elektro.